GENERADOR

MAGNAMAX$^{DVR®}$

MANUAL DE INSTALACION,
OPERACION,
Y MANTENIMIENTO

SECCIÓN 1-SEGURIDAD **5**

SECCIÓN -2 INFORMACION **6**

DISEÑO MECANICO 6
General *6*
Caja de Conducto *6*
Construcción Unirotor *6*
Discos Impulsores y Adaptadores *6*
DISEÑO ELECTRICO 6
General *6*
Elevación de Temperatura *6*
Generador de Reserva *7*
Sistema Superior de Aislamiento *7*
Factor de Potencia *7*
Regulador de Voltaje *7*
RECEPCION DE SU GENERADOR MAGNAMAX$^{DVR®}$ 7
DESEMPAQUE Y MANEJO 7
COMO LEER UN NUMERO DE MODELO 8

SECCIÓN 3-INSTALACION **9**

ALMACENAJE 9
PREPARACION PARA EL USO 9
MONTAJE DEL GENERADOR—UN COJINETE 9
MONTAJE DEL GENERADOR—DOS COJINETES 10
IMPULSOR DE CORREA 10
CONSIDERACIONES AMBIENTALES 10
CONEXIONES ELECTRICAS 10
ESTRELLA ALTA, 12 CABLES 11
ESTRELLA BAJA, 12 CABLES 11
TRIANGULO ALTO, 12 CABLES 12
TRIANGULO BAJO, 12 CABLES 12
ESTRELLA ALTA, 10 CABLES 13
ESTRELLA BAJA, 10 CABLES 13
ESTRELLA ALTA, 6 CABLES 14
TRIANGULO, 6 CABLES 14
TRIANGULO, 3 CABLES 15
ESTRELLA, 4 CABLES 15
DOS TRIANGULO, 12 CABLES 16
ZIG ZAG BAJO -- UNO VOLTAJE 16
ZIG ZAG ALTO, UNO VOLTAJE 16
CONEXIONES DE LOS CABLES 17
OPERACIONES EN PARALELO 17
Primotor (Máquina Motriz) *17*
Regulador de Voltaje *17*
Equipo de Control *17*
Aspectos Básicos de la Puesta en Paralelo *18*
Control de Carga Reactiva *18*
Circuitos de Paralelo *19*
CARGA DE TIRISTOR O SCR 19

SECCIÓN 4- OPERACION **21**

INSPECCION PRE-ARRANQUE 21

ARRANQUE DEL GENERADOR 21
AJUSTES DE VOLTAJE *22*
OTROS AJUSTES *22*
DESTELLO (FLASHEO) DEL CAMPO 22

SECCIÓN 5-MANTENIMIENTO **23**

INFORMACION GENERAL 23
TOMA Y ESCAPE DE AIRE 23
CONEXIONES ELECTRICAS Y DEVANADOS 24
LUBRICACION 24
SECADO DEL AISLAMIENTO ELECTRICO 26
Calentadores de Ambiente *26*
Horno *26*
Aire Forzado *26*
Método del "Corto Circuito" *26*
METODOS DE LIMPIEZA 27
SOLVENTES *27*
PAÑO Y AIRE COMPRIMIDO *28*
CEPILLADO Y LIMPIEZA AL VACIO *28*
CHORROS DE CASCARA DE NUEZ *28*
LIMPIEZA AL VAPOR *28*

SECCIÓN 6- SERVICIO **29**

EXTRACCION DE LA CAJA DE CONDUCTO 30
EXTRACCION DEL ESTATOR (CAMPO) DEL EXCITADOR 31
EXTRACCION DE LA ARMADURA (ROTOR) DEL EXCITADOR 32
EXTRACCION DEL ESTATOR DEL PMG 33
EXTRACCION DEL ROTOR DEL PMG 33
EXTRACCION DEL ROTOR PRINCIPAL 34
EXTRACCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTER 37
INSPECCION DEL EXCITADOR 37
ESTATOR DEL EXCITADOR *37*
ARMADURA DEL EXCITADOR (ROTOR) *37*
INSPECCION DEL PMG 39
INSPECCION DEL ROTOR PRINCIPAL 39
A. COJINETE 39
B. VENTILADOR (ABANICO) *40*
C. CUBO DEL IMPULSOR (SÓLO GENERADORES DE UN COJINETE) *41*
D. DEVANADOS Y NÚCLEO DEL ROTOR PRINCIPAL *42*
E. DISCOS IMPULSORES (Generadores De Un Solo Cojinete, Únicamente) *42*
INSPECCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO (DEL EXCITADOR) 43
INSPECCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DEL IMPULSOR O DEL ADAPTADOR SAE 43
INSPECCION DEL ESTATOR PRINCIPAL 44
INSTALACION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO 44
INSTALACION DEL ROTOR PRINCIPAL 45
INSTALACION DEL PMG 47
INSTALACION DEL EXCITADOR 48
INSTALACION DE LA CAJA DE CONDUCTO 50
ENSAMBLADO AL PRIMOTOR 50

SECCIÓN 7-ATENCION DE PROBLEMAS **53**

INTRODUCCION 53
SINTOMAS 54
EL GENERADOR NO PRODUCE VOLTAJE, O VOLTAJE RESIDUAL *54*
EL GENERADOR PRODUCE BAJO VOLTAJE - SIN CARGA *55*
EL GENERADOR PRODUCE BAJO VOLTAJE CUANDO SE APLICA CARGA *55*

EL GENERADOR PRODUCE ALTO VOLTAJE *56*
EL VOLTAJE DEL GENERADOR ESTA FLUCTUANDO *56*
EL GENERADOR FUNCIONA SATISFACTORIAMENTE CUANDO ESTA FRIO, PERO PARA CUANDO ESTA CALIENTE *57*
EL GENERADOR AUMENTA EL VOLTAJE DESDE LA PUESTA EN MARCHA, LUEGO VA A UN VOLTAJE BAJO (RESIDUAL) *57*
LOS EQUIPOS FUNCIONAN NORMALMENTE CON LA ENERGIA DE LA EMPRESA ELECTRICA, PERO NO FUNCIONAN CON EL GRUPO GENERADOR *57*

SECCIÓN 8 - PRUEBA DEL GENERADOR **58**

INSPECCION VISUAL 58
PRUEBA DE EXCITACION CONSTANTE (BATERIA DE 12 V) 58
MEDICION DE VOLTAJES 59
MEDICIONES DE CORRIENTE (AMPERIOS) 59
FIGURA 8-1: MEDICIONES DE VOLTAJE TIPICAS 60
Voltaje de Salida del Generador *60*
Salida del Regulador (Entrada del Estator del Excitador) *60*
Voltaje de Sensado del Regulador *60*
Voltios de Entrada del Regulador (Voltios de Salida del PMG) *60*
MEDICION DE LA RESISTENCIA 61
Estator Principal *61*
Estator del Excitador *61*
Rotor Principal *61*
Rotor del Excitador *61*
PRUEBA DE DIODOS (RECTIFICADORES) 61
RESISTENCIA DE AISLAMIENTO - GENERAL 62
RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO — ROTOR PRINCIPAL *62*
RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO — ESTATOR DEL EXCITADOR *63*
RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO — ROTOR DEL EXCITADOR *63*
PRUEBA DE IMPEDANCIA CA DEL CAMPO DEL ROTOR PRINCIPAL 63
PROCEDIMIENTO: *63*

SECCIÓN 9- PARTES **64**

VISTA DETALLADA DEL MAGNAMAX 64
TABLA 9-1 PARTES 65
TABLA 9-2: ENSAMBLES DE EXCITADOR PARA SERIE BASTIDOR 740 68

SECCIÓN 10- HERRAMIENTAS ESPECIALES **69**

HERRAMIENTAS ESTANDAR 69
HERRAMIENTAS ESPECIALES 69
MISCELANEOS 70

SECCIÓN 11 - PREPARACION PARA EMBARQUE O ALMACENAJE PROLONGADO **71**

INSTRUCCIONES DE EMBARQUE 71
INSTRUCCIONES DE ALMACENAJE 71

TABLA 12-1: ESPECIFICACIONES DE FIJADORES Y TORSIONES (PARES) **72**

TABLA 12-2 VALORES DE TORSION (PAR) DE LOS TORNILLOS DE CASQUETE **73**

TABLE 12-3:DATOS DE EXCITACION -60 HZ - 1800 RPM` **74**

TABLE 12-4: DATOS DE EXCITACION -50 HZ - 1500 RPM **75**

TABLA 12-5: VALORES DE RESISTENCIA- DEVANADOS PRINCIPALES **76**

Sección 1-SEGURIDAD

ALGUNAS PALABRAS SOBRE SEGURIDAD

POR FAVOR, RECUERDE QUE LA SEGURIDAD ES LO ESENCIAL.
Si no está seguro sobre las instrucciones o los procedimientos, obtenga ayuda calificada antes de proseguir.

Este manual de servicio enfatiza las precauciones de seguridad necesarias durante la instalación, operación, y mantenimiento del generador MAGNAMAX$^{DVR®}$

Cada sección tiene mensajes de precaución y advertencia. Estos mensajes son para su seguridad y la seguridad del equipo pertinente. Si no se entienden bien las precauciones y advertencias, antes de proseguir pida aclaraciones al respecto a personal calificado.

Antes de efectuar cualquier trabajo de servicio, desconecte toda fuente de energía y, cuando sea apropiado, bloquee todos los controles para evitar un arranque inesperado del grupo generador. Debe realizarse la debida puesta a tierra de acuerdo a códigos eléctricos nacionales y locales. Estas precauciones de seguridad son necesarias para evitar lesiones personales potenciales graves, o quizás la muerte.

Los riesgos resultantes de mover (desplazar) y levantar el generador MAGNAMAX$^{DVR®}$ están indicados en las secciones de instalación y servicio; el mover o levantar incorrectamente la unidad puede provocar lesiones personales o daño a la propiedad.

Cuando el generador esté en funcionamiento, suponga siempre que hay presencia de voltaje y actúe en consecuencia. Hay voltaje residual en los cables del generador y en las conexiones del tablero del regulador, aún cuando se haya quitado el fusible del regulador. Se debe actuar con cuidado, o sino pueden provocarse serias lesiones personales, o la muerte.

Dondequiera hayan solventes, limpiadores o líquidos inflamables, debe disponerse de ventilación adecuada para evitar riesgos de incendio, explosiones, o a la salud. Evite siempre respirar vapores, y use equipo apropiado de protección personal (tal como protección de ojos, cara y manos) para evitar lesiones personales.

No se pretende que este manual sea un sustituto para personal entrenado apropiadamente. Las reparaciones deben ser realizadas por personas calificadas y entrenadas. Las precauciones y advertencias indican condiciones conocidas que son potencialmente peligrosas. Cada instalación deberá evaluar sus propias circunstancias. Ningún manual puede cubrir toda situación posible.

Cuando tenga dudas, pregunte. No se avergüence de hacer “preguntas tontas”. Recuerde que es más fácil ocuparse de las preguntas tontas que de los errores tontos.

Sección -2 INFORMACION

DISEÑO MECANICO

General

Todas las unidades de uno y dos cojinetes se producen con soportes de extremo y adaptadores de hierro moldeado (fundido), y bastidores de acero labrado (fabricado). Los discos impulsores flexibles y los adaptadores SAE están mecanizados en base a normas SAE. En los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ se usan cojinetes prelubricados, reengrasables y blindados (protegidos). Las unidades estándar están completamente resguardadas. Se dispone, como opción, de pantallas a prueba de goteo.

Caja de Conducto

La caja grande de conducto montada en el extremo delantero está construida con planchas de acero conformado, posibilitando el agregado de paquetes de control montados en la parte superior. Consulte con Marathon Electric sobre controles para montaje superior de más de 240 libras. Hay amplio espacio dentro de la caja de conducto para un interruptor (cortacircuito) - hasta el Bastidor 800A - y otras opciones. La cubierta de la caja de conducto orienta apropiadamente el aire exterior de ventilación a través del generador.

Construcción Unirotor

Un núcleo de rotor de aluminio moldeado brinda alta integridad mecánica y bajo nivel de vibración bajo velocidades de funcionamiento. El devanado amortiguador y los sostenes de bobina están moldeados como parte integral del rotor. Las laminaciones son de una pieza, 4 polos, y están ajustadas por contracción y enchavetadas al eje. No se usan ensambles de cola de milano, pernos cruzados u otros
dispositivos para conexión de polo a eje. El abanico ventilador unidireccional moldeado de aleación de aluminio provee una distribución pareja del aire para maximizar eficacia del generador y el enfriamiento.

Discos Impulsores y Adaptadores

Todas las unidades de un cojinete están disponibles con diversas disposiciones de disco impulsor y adaptador. Estas pueden embarcarse ala ordeno pueden modificarse en el campo con herramientas estándar de taller. Al cambiar discos impulsores flexibles, se usan espaciadores entre los discos y el cubo de hierro moldeado, para mantener las dimensiones estándar SAE.

DISEÑO ELECTRICO

General

Todos los productos estándar cuentan con devanados principales con paso de 2/3 para eliminar la tercera armónica. Esto sirve para disminuir las temperaturas de funcionamiento, proporcionar un menor contenido de armónicas y una forma mejor de onda, y prolongar la vida del generador. La secuencia de fase es ABC, bajo rotación siniestro gira viendo el extremo del excitador.

Elevación de Temperatura

Todas las clasificaciones y los tamaños de bastidor están basados en elevaciones de temperatura NEMA y CSA Clase F y Clase H en los devanados del rotor y del estator. Se dispone de clasificaciones Británicas, Alemanas, Francesas, IEC, y de todas las agencias marinas conocidas.

Generador de Reserva

Los generadores síncronos (sincrónicos) usados para energía de respaldo de emergencia pueden tener elevaciones de temperatura de hasta 25°C por sobre aquellos para operación continua.
(NEMA MG1-22.40 y MG 1-22.84).

Sistema Superior de Aislamiento

Todos los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ están construidos con materiales de aislamiento Clase H o mejor. Todos los generadores estándar son apropiados para servicio continuo a la elevación de temperatura Clase F, y proporcionarán una expectativa equivalente o mejor de vida del devanado a los generadores provistos con sistemas de aislamiento Clase A o B operados dentro de sus límites de temperatura. Los barnices y epoxis usados son sintéticos, no higroscópicos. Los ciclos múltiples de baño y cocido del devanado principal, además de un revestimiento final de epoxi, hacen al devanado estándar resistente a la humedad y a los hongos. El rotor MAGNAMAX$^{DVR®}$ es bobinado en húmedo con epoxi ter-moendurecido aplicado entre cada capa, además de un revestimiento final de epoxi para resistencia a la humedad y la abrasión. Los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ pueden ordenarse opcionalmente con un sistema de aislamiento de epoxi impregnado a presión de vacío (VPI). Los generadores con bobinas de devanado conformado incluyen VPI en forma estándar).

Factor de Potencia

Todos los generadores estándar están diseñados para funcionar al KVA nominal a un factor de potencia retrasado de 0,8, pero pueden operarse al KVA nominal a través del rango de factor de potencia de 0,8 a 1,0.

Regulador de Voltaje

El regulador de voltaje estándar es de tipo estático, totalmente encapsulado, con un circuito acumalador (build up) de estado sólido. Las características estándar incluyen sensado trifásico RMS, puesta en paralelo, protección ajustable de baja frecuencia, y protección de sobreexcitación
El regulador cumple con supresión EMI (interferencia electromagnética) en base a Mil Std-461C, parte 9. Una característica opcional es el límite ajustable de corriente de armadura. Para mayor información, ver el manual del regulador.

RECEPCION DE SU GENERADOR MAGNAMAX$^{DVR®}$

Al recibir el generador, se recomienda que sea revisado cuidadosamente por si hay posibles daños incurridos durante el embarque. El generador fue entregado a la compañía de transportes en buenas condiciones, y ella es responsable por el producto desde nuestro muelle al vuestro. Debe anotarse cualquier daño en el documento de flete antes de aceptar el embarque. Las reclamaciones por daños deben presentarse con prontitud ante la compañía de transportes.

DESEMPAQUE Y MANEJO

Lea todas las tarjetas de instrucción cuidadosamente. Al levantar el generador, coloque una grúa aérea en las orejas de alzar del bastidor. Aplique la fuerza de levanta-miento en dirección vertical.

ADVERTENCIA
LAS OREJAS DE ALZAR DEL GENERADOR ESTAN DISEÑADAS PARA SOSTENER SOL AL GENERADOR. NO LEVANTE EL GRUPO GENERADOR COMPLETO CON LAS OREJAS DE ALZAR DEL GENERADOR. PUEDE OCASIONARSE LESIÓN PERSONAL, O DAÑO AL EQUIPO.

COMO LEER UN NUMERO DE MODELO

Es extremadamente importante el identificar apropiadamente la máquina cuando se solicitan partes o servicio. Cuente siempre con el número de modelo y el número de serie del generador al solicitar información a la información a la fábrica. No podemos ayudarle sin tener esta información.

UN EJEMPLO DE GENERADORES

Ejemplo : 431 R S L 4000 A A 0 0 0
A B C D E F G H J K

A	Número del Bastidor
B	R—Devanado al Azar (Aleatorio) F—Devanado Conformado
C	S—1 Cojinete D—2 Cojinetes
D	L—Hasta 480 voltios, M—1 000-6600 voltios, S—600 voltios
E	Estilo 4- Magna
F	Tipo
G	Código WK^2
H	Modificación eléctrica / mecánica — modificación menor, usada en secuencia A, B, C, etc.
J	Disposición de montaje — indica tamaño del adaptador y tamaño del disco impulsor (Figura 2-1)
K	Número de modificación (para uso interno)

Figura 2-1

Disposición	Tamaño SAE Adaptor	Tamaño SAE Disco Impulsor
A	3	11-1/2
B	2	11-1/2
C	4	8
D	3	10
E	1	11-1/2
F	1	14
G	4	7-1/2
H	1	Delco
J	1/2	14
K	2	10
L	1/2	Delco
M	0	14
N	2	Delco Pequeña
0	-	-
P	0	18
S	0	Delco
U	00	18
V	4	6-1/2
W	00	21
Y	4	10

Sección 3-INSTALACION

ALMACENAJE

En caso que el generador no vaya a ser instalado de inmediato en el primotor (máquina motriz), se recomienda almacenarlo en un área limpia y seca que no esté sujeta a cambios rápidos en temperatura y humedad. Vea la Sección 11 para mayor información.

PREPARACION PARA EL USO

Si bien el generador es inspeccionado y probado cuidadosamente antes de su salida de fábrica, se recomienda que la unidad sea revisada completamente. Debe revisarse el aislamiento en los cables, y debe chequearse si todos los pernos están apretados.

Quite todas las cintas, bolsas, bloques y plataformas de embarque que se usan para evitar la vibración y el movimiento del rotor durante el embarque. Puede usarse aire comprimido seco, de baja presión, de aproximadamente 30 PSI (206 KPA) para limpiar el interior del generador. En caso de máquinas de dos cojinetes, es posible dar vuelta manualmente el rotor para asegurar que gire suavemente sin trabarse.

Si la máquina ha estado almacenada durante un año o más, se recomienda que sea lubricada de acuerdo a las instrucciones de lubricación y la tabla que se encuentran en la sección 5.

Si la máquina ha sido expuesta a condiciones de humedad y mojadura, deberá chequearse la resistencia del aislamiento.
Consultar la sección 8.

MONTAJE DEL GENERADOR—UN COJINETE

Los generadores de un cojinete son suministrados con un adaptador SAE de volante y discos impulsores flexibles. Se mantienen tolerancias muy estrechas en la fabricación del generador, así que el procedimiento de alineación es extremadamente simple. Un cubo de acople de hierro nodular está colocado por contracción en el eje (flecha), y hay discos impulsores especiales de acero apernados al cubo. Se suministran agujeros en la periferia del disco de acople que se corresponden con agujeros taladrados en el volante. El diámetro exterior de los discos cabe en un rebajo en el volante, así que se asegura la concentricidad en todos los casos.

ADVERTENCIA
NO APLIQUE FUERZA AL VENTILADOR DEL GENERADOR PARA LEVANTAR O GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. EL NO CUMPLIR CON ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES O DAÑOS AL EQUIPO

CUIDADO: PARA MONTAR LOS DISCOS IMPULSORES AL VOLANTE SE RECOMIENDA USAR ARANDELAS DE SEGURIDAD TIPO PESADO Y TORNILLOS DE CASQUETE GRADO 8, O ARANDELAS ENDURECIDAS Y PERNOS GRADO 8.

El adaptador SAE y la caja del volante están diseñados para compatibilidad mutua sin necesidad de más alineación. Puede ser necesario poner calzas bajo los pies del generador para asegurar un montaje firme. Ver la sección 6 para mayor información.

MONTAJE DEL GENERADOR—DOS COJINETES

Los generadores de dos cojinetes se suministran con una extensión del eje y chavetero. Para las unidades de acoplamiento directo, el ensamblador suministra un acoplamiento flexible que se instala entre el impulsor y el eje del generador.
IMPORTANTE: El alinear las dos máquinas lo más precisamente posible va a reducir la vibración, a prolongar la vida del cojinete, y asegurar un desgaste mínimo del acoplamiento. Puede ser necesario poner calzas a los pies del generador para un sostén y alineación apropiado. Consulte las instrucciones del fabricante del acoplamiento respecto a las especificaciones y procedimientos de la alineación.

IMPULSOR DE CORREA

Por favor, solicitar a Marathon Electric su asistencia en la aplicación de instalaciones impulsadas a correa.

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

La suciedad, la humedad, el calor y la vibración son enemigos del equipo eléctrico. La exposición excesiva a los elementos va a acortar la vida del generador. La temperatura ambiente no deberá exceder el valor indicado en la placa de fábrica del generador. El MAGNAMAX$^{DVR®}$ está construido en un gabinete NEMA de tipo abierto. Los generadores para uso en exteriores deberán ser protegidos de los elementos mediante envolturas con aberturas adecuadas para la ventilación. Esta protección deberá diseñarse de forma de evitar el contacto directo del generador con lluvia, nieve o polvo llevados por el viento. En áreas húmedas o mojadas, como en los Trópicos o en servicio marino, se recomenda protección adicional. Si bien los devanados estándar son resistentes a la humedad, aislamientos especiales y accesorios como calentadores de espacio (ambiente) pueden aumentar significativamente la vida del generador. En medios extremadamente sucios y polvorientos, se recomienda la provisión de aire filtrado para el enfriamiento. Consultar a Marathon Electric para mayor información.

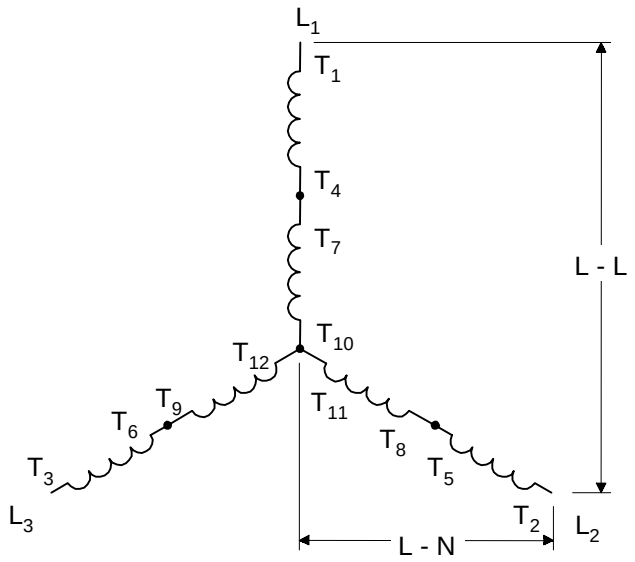
CONEXIONES ELECTRICAS

La construcción de la caja de conducto del generador permite que el tubo de conducto entre por la parte superior, inferior, o cualquiera de los lados de la caja. Puede usarse una sierra de agujerear u otra herramienta apropiada para preparar la entrada del conducto. Proteja el interior del generador de las virutas al aserrar o taladrar. Deberá usarse un conector aprobado en conjunción con el conducto.

Para minimizar la transmisión de vibraciones, es esencial el uso de conducto flexible para toda entrada eléctrica al generador.

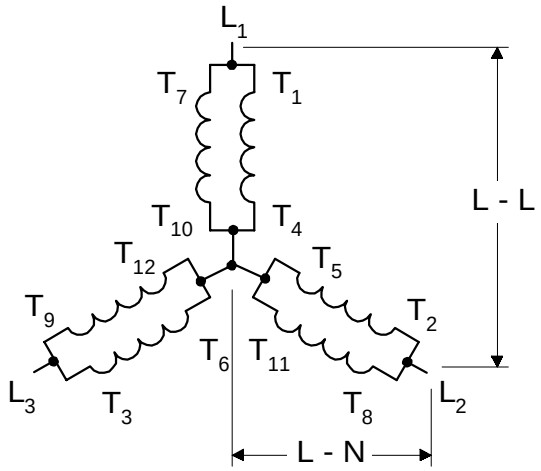
Consulte el diagrama de conexiones suministrado con el generador y/o los diagramas pertinentes que se muestran en esta sección. Instale todo el alambrado externo e intercomponente de acuerdo con las regulaciones de los códigos eléctricos nacionales y locales. Limpie todas las superficies de contacto para asegurar una buena adhesión eléctrica con las barras colectoras o las terminales del generador. Use orejas terminales de servicio pesado o grapas de buena calidad para realizar todas las conexiones. Aísle todas las conexiones de acuerdo con las regulaciones nacionales y locales.
Cerciórese que el bastidor del generador esté aterrizado a todos los otros componentes del sistema con un alambre de tierra de acuerdo con las regulaciones nacionales y locales.

ESTRELLA ALTA, 12 CABLES



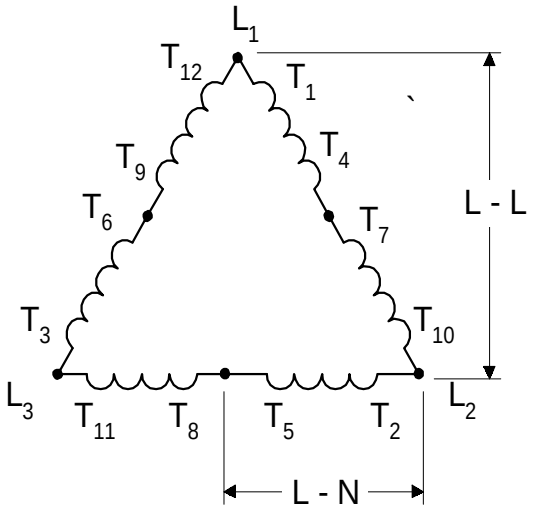
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	480 460 440 416 380	277 266 254 240 219
50 HZ	416 400 380	240 231 219

ESTRELLA BAJA, 12 CABLES



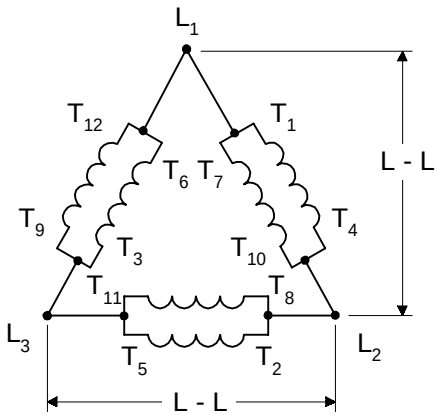
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	240 230 220 208 190	139 133 127 120 110
50 HZ	208 200 190	120 115 110

TRIANGULO ALTO, 12 CABLES



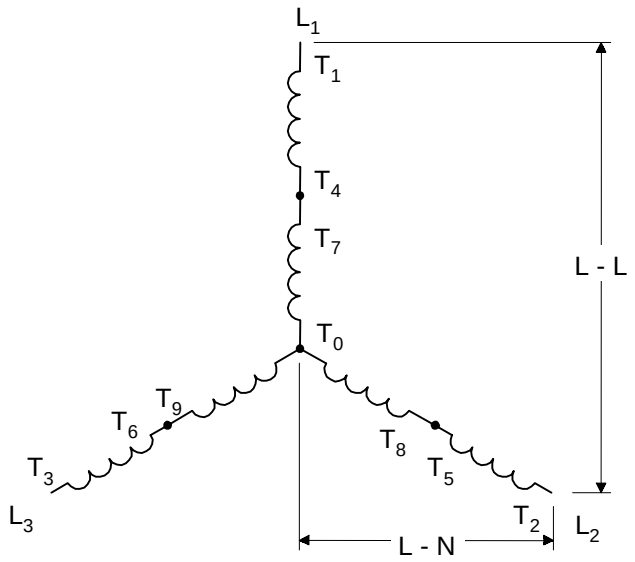
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	240 277	120 139
50 HZ	200 220 240	100 110 220

TRIANGULO BAJO, 12 CABLES



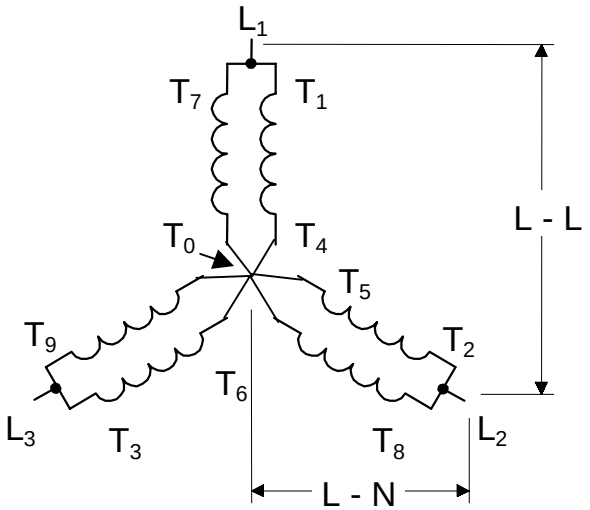
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	120 139	NA
50 HZ	100 120	NA

ESTRELLA ALTA, 10 CABLES



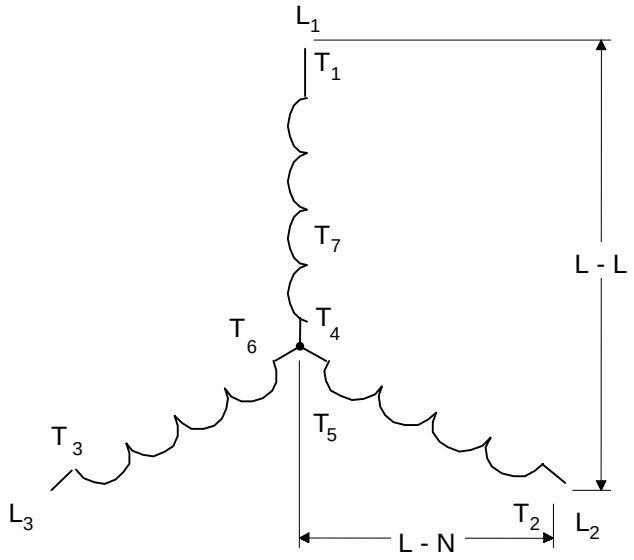
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	480 460 440 416 380	277 266 254 240 219
50 HZ	416 400 380	240 231 219

ESTRELLA BAJA, 10 CABLES



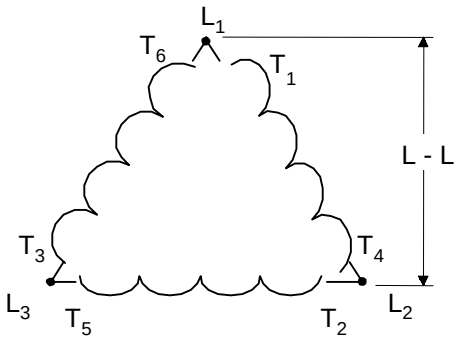
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	240 230 220 208 190	139 133 127 120 110
50 HZ	208 200 190	120 115 110

ESTRELLA ALTA, 6 CABLES



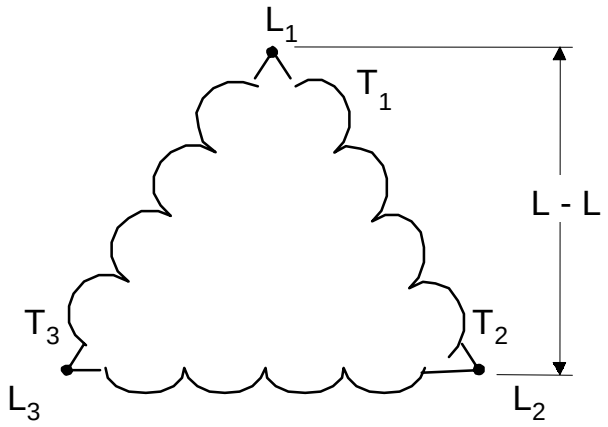
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	13800 6600 4160 3300 2400 600 480 380	7967 3811 2402 1905 1386 346 277 219
50 HZ	11000 6600 3300 415 400 380	6351 3811 1905 240 231 219

TRIANGULO, 6 CABLES



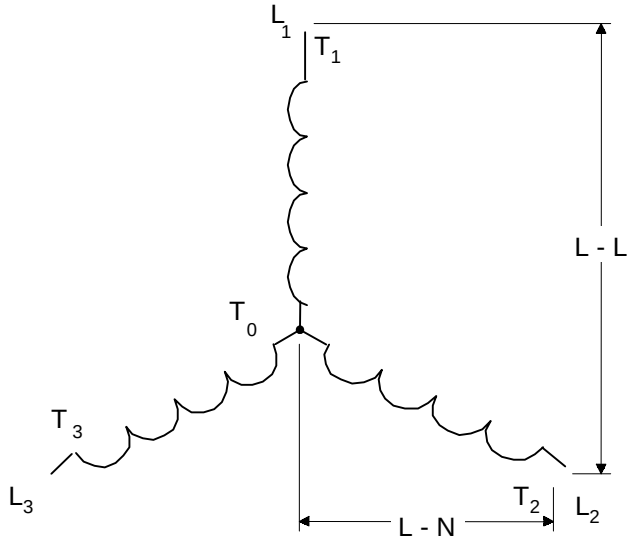
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	7967 2400	NA
50 HZ	6351 1905	NA

TRIANGULO, 3 CABLES



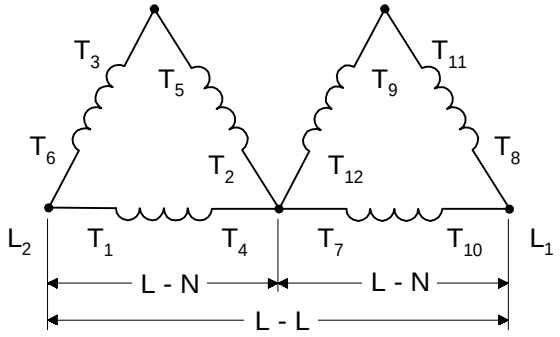
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	7967 2400	NA
50 HZ	6351 1905	NA

ESTRELLA, 4 CABLES



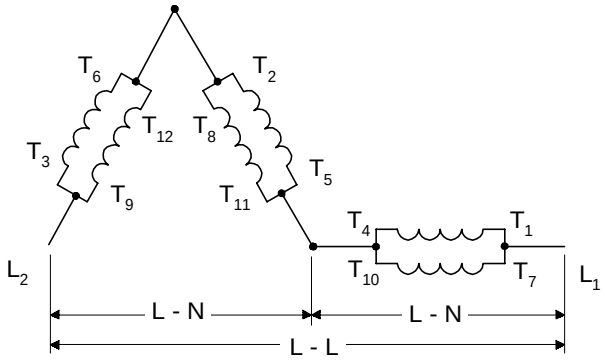
VOLTAJE		
	L-L	L-N
60 HZ	13800 6600 4160 3300 2400 600 480 380	7967 3811 2402 1905 1386 346 277 219
50 HZ	11000 6600 3300 415 400 380	6351 3811 1905 240 231 219

DOS TRIANGULO, 12 CABLES



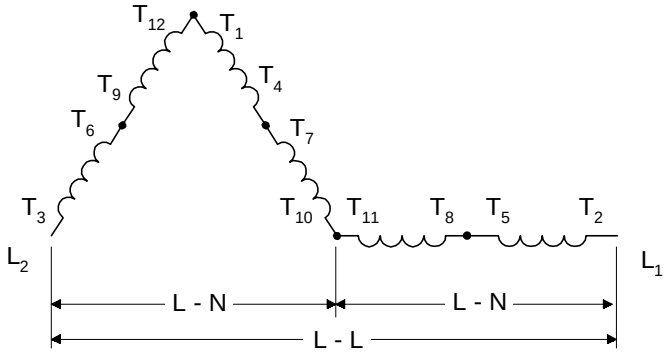
V O L T A J E		
	L - L	L - N
6 0 H Z	2 4 0 2 2 0 2 0 0	1 2 0 1 1 0 1 0 0
5 0 H Z	2 2 0 2 0 0	1 1 0 1 0 0

ZIG ZAG BAJO -- UNO VOLTAJE



V O L T A J E		
	L - L	L - N
6 0 H Z	2 4 0 2 2 0 2 0 0	1 2 0 1 1 0 1 0 0
5 0 H Z	2 2 0 2 0 0	1 1 0 1 0 0

ZIG ZAG ALTO, UNO VOLTAJE



V O L T A J E		
H Z	L - L	L - N
6 0	4 8 0 4 4 0	2 4 0 2 2 0
5 0	4 4 0 4 0 0	2 2 0 2 0 0

CONEXIONES DE LOS CABLES

Las conexiones eléctricas en la caja de conducto deben realizarse de acuerdo con el "diagrama de conexión" apropiado. Use el diagrama pertinente al número de cables y rango de voltaje requerido. Consulte los planos suministrados con el generador, y los planos en esta sección.

El punto específico de voltaje se establece dentro del rango escogido mediante un ajuste del regulador de voltaje.

CUIDADO: ALGUNOS GENERADORES POSEEN HILOS MULTIPLES, MARCADOS IDENTICAMENTE, PARA CADA CABLE CONDUCTOR. AL HACER CONEXIONES, TODOS LOS HILOS MARCADOS IDENTICAMENTE DEBEN CONECTARSE EN CONJUNTO.

OPERACIONES EN PARALELO

Los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ se proveen estándar con devanados amortiguadores moldeados a matriz como parte integral del rotor. Esta construcción Unirotor exclusiva hace a todos los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ adecuados para operaciones en paralelo cuando se añade el equipo de control apropiado. La puesta en paralelo con otros grupos generadores y/o con la red de energía de la empresa eléctrica ofrece varias ventajas. Las instalaciones de unidades múltiples aumentan la capacidad energética; pueden ponerse en o quitarse de la línea de acuerdo a las necesidades de la carga; pueden ser mejor mantenidos y reparados (ya que la falla de una fuente única implica la pérdida total de energía), y a menudo proporcionan una operación más confiable, eficiente, y económica.

La operación exitosa en paralelo significa que los generadores suministran energía al sistema externo sin su ministrar energía del uno al otro, o recibiendo (aceptando) energía de la barra de carga o la red eléctrica. Se necesita equipo adicional para asegurar la operación segura y exitosa.

Primotor (Máquina Motriz)

El primotor suministra la velocidad y el par motor que serán necesarios para mantener las máquinas en operación sincronizada. El gobernador va a controlar directamente la frecuencia y carga en vatios o kW de la unidad. La velocidad del primotor es controlada por un gobernador. El gobernador debe tener provisiones especiales de puesta en paralelo para permitir la operación en paralelo con otras máquinas.

Regulador de Voltaje

El regulador de voltaje controla el voltaje de salida del generador y la energía (potencia) reactiva suministrada por el generador. Cuando dos o más generadores CA funcionan en paralelo, el regulador de voltaje debe contar con provisiones para puesto en paralelo (internamente, o en forma externa al regulador) para permitir controlar la carga reactiva o de VAR mientras está en operación en paralelo. Un transformador de corriente separado para puesta en paralelo es requerido para sensar la corriente reactiva y dar la señal al regulador de voltaje. Este circuito adicional de puesta en paralelo es absolutamente necesario para controlar la corriente reactiva que fluye entre los grupos generadores.

Equipo de Control

Hay relevadores y controles de interruptores adicionales que son necesarios para asegurar una operación segura, libre de problemas de las unidades en paralelo. Los relevadores de potencia inversa monitorean la dirección del

flujo de energía para asegurar que el generador esté suministrando potencia, no recibiéndola. Estos relevadores de potencia controlan interruptores, que representan un medio de conectar y desconectar el generador de la carga. El sistema total puede incluir protección de sobrevoltaje, de sobrecorriente, de baja frecuencia, provisiones para corregir el factor de potencia, y diversos equipos anexos de control, desde dispositivos manuales a microprocesadores. La cantidad de equipos de control y su nivel de sofisticación estarán determinados por las necesidades y requisitos de la aplicación específica.

Aspectos Básicos de la Puesta en Paralelo

Los siguientes puntos representan criterios básicos que deben cumplirse antes que dos unidades puedan ponerse en paralelo. **ESTO NO REPRESENTA INSTRUCCIONES ESPECIFICAS PARA LA OPERACION EN PARALELO.**

1. Circuitos adicionales para puesta en paralelo

A. Regulador de voltaje—provisiones para puesta en paralelo

B. Transformador(es) de corriente para puesta en paralelo

C. Provisiones para puesta en paralelo en los con troles del gobernador

D. Equipo de control e interrupción

2. El voltaje y la frecuencia deben ser las mismas para todos los grupos con voltajes en fase.

3. Las características de regulación de voltaje de los generadores individuales deberán ser similares.

4. Los generadores deberán tener la misma rotación de fase.

5. Los motores impulsores deberán tener las mismas características de regulación de velocidad y los gobernadores deberán ser ajustados para brindar la misma regulación de velocidad.

Antes de que los grupos generadores sean operados en paralelo, deberá chequearse cada grupo arrancando, operando y ajustando los grupos como unidades individuales, antes de tratar de ponerlos en paralelo.

Control de Carga Reactiva

Cuando dos generadores idénticos están funcionando conjuntamente en paralelo y ocurre un desbalanceo en la excitación de campo, comienzan a fluir corrientes circulantes entre los generadores.

Esta corriente aparecerá como un factor de potencia retrasado o una carga inductiva al generador grandemente excitado, y como un factor de potencia adelantado o una carga capacitiva al generador con la menor corriente de campo. Esto se conoce como la corriente circulante reactiva, y hay dos métodos de controlarla en la operación en paralelo:

1. Compensación de caída (droop) reactiva. (Conocida antes como compensación de caída en paralelo).

El voltaje de barra cae, o declina, al ser aumentada la carga reactiva retrasada del factor de potencia.

2. Compensación diferencial reactiva. (Conocida antes como compensación de corriente cruzada).

El circuito de compensación diferencial reactiva permite a los generadores en paralelo compartir cargas reactivas sin disminución o caída en el voltaje del generador. El circuito debe cumplir con los siguientes criterios:

A. Todos los transformadores de corriente para paralelo en todos los generadores que se están poniendo en paralelo deben ser incluidos en el bucle (lazo o loop) de interconexión secundaria.

B. Cuando se ponen en paralelo generadores de diversos tamaños, todos los transformadores de corriente para paralelo deben tener relaciones iguales o proporcionales que den aproximadamente la misma corriente secundaria.

C. Los circuitos de paralelo del regulador de voltaje deben ser iguales.

D. Los secundarios del transformador de corriente y las líneas del generador deben estar eléctricamente aisladas.

Debido a los criterios indicados, la compensación diferencial reactiva no puede ser usada cuando se pone en paralelo con la red de la empresa eléctrica. No hay límite, sin embargo, en el número de generadores que pueden ser incluidos en este tipo de circuito.

E. Es también deseable tener un contacto auxiliar en el interruptor principal del generador para cortocircuitar el secundario del TC para paralelo cuando tal interruptor esté abierto (no esté conectado a la barra de carga).

Circuitos de Paralelo

Dado el número de variables implicadas en la puesta en paralelo de grupos generadores, toda instalación deberá tener sus propios circuitos y métodos o procedimientos de poner en la línea unidades en paralelo. Hay numerosos modos de conectar unidades en paralelo, y una variedad casi ilimitada de aplicaciones y equipos relacionados.

Cuando se desea operación en paralelo, es importante que el fabricante de los controles, el fabricante del generador, y el ingeniero de sistemas trabajen juntos para asegurar la selección apropiada de todos los componentes. Por favor, consultar a Marathon Electric para asistencia en la aplicación.

CARGA DE TIRISTOR O SCR

Los dispositivos de control electrónico de estado sólido que utilizan circuitos de encendido de tiristores o SCR (como ser los controles de motor de inducción de frecuencia variable, controles de precisión de velocidad de motores, cargadores de batería energizados sin paro, etc.) pueden introducir armónicas de alta frecuencia que afectan en forma adversa o destruyen la forma normal de onda del generador. Esto produce mayor calor en el estator y rotor del generador, y puede causar sobrecalentamiento. Estos dispositivos pueden presentar, y presentan, problemas al equipo generador de energía que no es de una empresa eléctrica o a cualquier sistema de barra limitada de energía. Los problemas que pueden ocurrir no están limitados al generador en sí mismo, pero pueden afectar el dispositivo de control de estado sólido, el equipo que controla, otras cargas asociadas, dispositivos de monitoreo, o diversas combinaciones en el sistema total.

Los generadores MAGNAMAX$^{DVR®}$ pueden suministrar energía a las cargas de tiristor o SCR en la aplicación debida. Cuando las cargas SCR son de más del 25% de la carga total, seleccione el generador basado en la clasificación de 80°C R/R. El regulador estándar de voltaje está energizado por PMG y sensa (percibe) voltajes RMS de 3 fases para una estabilidad máxima contra formas de onda severamente distorsionadas. Las aplicaciones de tipo SCR como grúas, palas mecánicas, etc., requieren una consideración especial del sistema de aislamiento del generador debido al mayor esfuerzo dieléctrico y a condiciones ambientales severas. Es importante que los fabricantes del control y del generador y el ingeniero de sistemas trabajen juntos para asegurar la selección apropiada de todos los componentes. Por favor, consultar a Marathon Electric para asistencia en la aplicación.

SECCIÓN 4- OPERACION

INSPECCION PRE-ARRANQUE

Antes de operar el generador por vez primera, se recomiendan los siguientes chequeos.

1. Debe hacerse una inspección visual para chequear si hay partes o conexiones sueltas, o materiales extraños. Consultar la sección 8.

2. Chequee el espacio libre (intersticio) en el generador y el entrehierro de aire del generador. Cerciórese que el grupo generador gira libremente. Accione manualmente el generador por lo menos 2 revoluciones para asegurar que no hay interferencias.

ADVERTENCIA

NO APLIQUE FUERZA ALGUNA AL VENTILADOR DEL GENERADOR AL GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. EL NO CUMPLIR CON ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES O DAÑOS AL EQUIPO.

3. Chequee todo el alambrado con los diagramas de conexión pertinentes, y cerciórese que todas las conexiones están debidamente aisladas. Soporte y ligue los cables para evitar que sean dañados por partes giratorias o al rozar esquinas filosas.

4. Asegure que el equipo está debidamente puesto a tierra.

5. Revise si hay materiales restantes del embalaje, y quite todos los desechos suelto, materiales de construcción, trapos, etc. que puedan haber entrado al generador.

6. Verifique si los fijadores están debidamente apretados.

7. Cerciórese que no se han dejado herramientas u otros herrajes dentro o cerca de la máquina.

8. Instale todas las cubiertas y guardias, cerciorándose que estén en su lugar y seguras.

ADVERTENCIA

HAY VOLTAJE RESIDUAL PRESENTE EN LOS CABLES DEL GENERADOR Y EN LAS CONEXIONES DEL TABLERO DEL REGULADOR, A UN SI SE HA QUITADO EL FUSIBLE DEL REGULADOR. DEBE PROCEDERSE CON CUIDADO, O PODRAN OCASIONARSE LESIONES SERIAS OLA MUERTE. SI TIENE PREGUNTAS, CONSULTE CON PERSONAL CALIFICADO.

ARRANQUE DEL GENERADOR

Para arrancar el generador por vez primera debe seguir se el siguiente procedimiento:

1. La salida del generador debe desconectarse de la carga. Asegúrese que el interruptor principal esté abierto.

2. Inhabilite el regulador de voltaje quitando su fusible.

ADVERTENCIA

NO APLIQUE EXCESO DE VELOCIDAD AL GENERADOR. LAS FUERZAS CENTRIFUGAS EXCESIVAS PUEDEN DAÑAR LOS CAMPOS ROTATIVOS. DEBE ESTAR PREPARADO PARA UN PARO DE EMERGENCIA.

3. Siga las instrucciones del fabricante y arranque el primotor. Chequee la velocidad y ajuste al RPM indicado en la placa de fábrica del generador.

4. Coloque el fusible del regulador y ajuste el voltaje al valor requerido (Figura 4-2). Chequee todo voltaje línea-a-línea y línea-a-neutro para asegurar que sean correctos y estén balanceados. Si los voltajes no son correctos, pare el sistema de inmediato y vuelva a chequear todas las conexiones. Ver Sección 3.

5. Cierre el interruptor principal y aplique la carga.

6. Monitoree la corriente de salida del generador, y verifique que está al nivel del amperaje de placa, o debajo del mismo.

7. Ajuste la velocidad del motor a plena carga a 1800 rpm para 60 Hz, 1500 rpm para 50 Hz. (Consulte los manuales de instrucción del primotor/gobernador).

8. Antes de parar el motor, quite la carga disparando el interruptor principal.

AJUSTES DE VOLTAJE

El voltaje de salida del generador es controlado por el regulador de voltaje. Hay una cubierta para alcanzar el tablero de control en el lado de la caja de conducto del generador (Figura 4-2). Consulte el manual del regulador para información detallada. En casos en que se usen reguladores especiales o de montaje remoto, consulte las instrucciones suministradas por el ensamblador del grupo generador, y el manual del regulador de voltaje.

OTROS AJUSTES

Dependiendo de la aplicación, puede ser necesario hacer ajustes a otros equipos de protección y control. Consultar las instrucciones suministradas por el fabricante del grupo generador. El regulador de voltaje estándar MAGNAMAX$^{DVR®}$ tiene también incorporados muchos otros circuitos de protección y control. Consultar el manual del regulador para mayores detalles.

Figura 4-1 Acceso al regulador

Figura 4-2 Regulador estándar

DESTELLO (FLASHEO) DEL CAMPO

El generador estándar MAGNAMAX$^{DVR®}$ se suministra con un PMG (generador de imán permanente). Nunca va a requerir destello del campo. En casos poco frecuentes, cuando un generador especial sea suministrado sin un PMG, consultar a la fábrica para información más detallada. Debe proporcionarse el número completo de modelo y de serie del generador.

SECCIÓN 5-MANTENIMIENTO

INFORMACION GENERAL

La suciedad, el, calor, la humedad, y la vibración, son enemigos comunes de un generador. El mantener el generador limpio y seco, el mantener la alineación apropiada del generador y su primotor, y el evitar las sobrecargas, van a resultar en la operación eficiente y una vida larga.

Los generadores usados al aire libre deben ser protegidos de los elementos mediante albergues o encerramientos apropiados.

El polvo y la suciedad van a conducir electricidad entre puntos de diferente potencial eléctrico. La humedad va a agravar más este problema. Puede ocurrir una falla del sistema de aislamiento si no se toman medidas de corrección. El estado del sistema de aislamiento puede probarse midiendo la resistencia del aislamiento.
(Ver sección 8— Prueba del Generador.)

Debe chequearse la resistencia del aislamiento al poner el generador en servicio luego que estuvo en almacenamiento, y toda vez que se sospeche la contaminación por humedad y suciedad. Normalmente, la acumulación de humedad no es un problema cuando el generador está funcionando, ya que el calor producido internamente tenderá a mantenerlo seco. La humedad (vaho) puede acumularse en el generador cuando está parado. El problema será peor en ambientes húmedos o en áreas donde cambios extremos de temperatura causan la formación de condensación (rocío) dentro del generador. En los ambientes problemáticos deberá considerarse el uso de calentadores de ambiente, filtros de aire, y sistemas superiores de aislamiento como nuestro proceso VPI.

Las acumulaciones de polvo y suciedad no solo contribuyen a la ruptura del aislamiento, sino que también pueden aumentar la temperatura al restringir la ventilación y bloquear la disipación del calor. Algunas máquinas están expuestas a acumulaciones de materiales como talco, pelusas, polvo de roca o de cemento, que pueden obstruir la ventilación. Los tipos más dañinos de materiales extraños incluyen el negro de carbón, las virutas y el polvo metálico, y substancias similares que no solo impiden la ventilación, sino que forman una película conductora sobre el aislamiento, aumentando la posibilidad de la falla del aislamiento. Las máquinas que operan en lugares sucios deben ser desmontadas y limpiadas periódicamente.

TOMA Y ESCAPE DE AIRE

Chequee el área alrededor de las aberturas de toma y escape de aire para cerciorarse que se encuentren limpias y sin obstrucciones. Quite todo material extraño y limpie todas las pantallas o cribas (Figura 5-1).

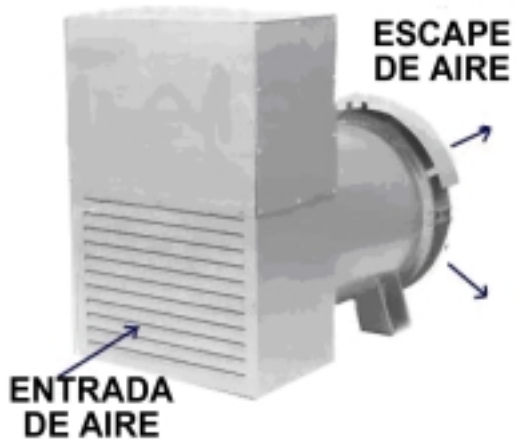


Figura 5-1

CONEXIONES ELECTRICAS Y DEVANADOS

Revise por si hay conexiones sueltas o contaminadas. Chequee los cables para ver si su aislamiento está resquebrajado o raído. Apriete las conexiones y reemplace el aislamiento defectuoso o empapado en aceite.

Si la inspección determina que los revestimientos de barniz en los devanados se han deteriorado, deberán recubrirse nuevamente con barniz aislante. Por favor, consultar a Marathon Electric sobre los requisitos del sistema de aislamiento.

LUBRICACION

Todos los generadores son lubricados antes de salir de fábrica, y están listos para funcionar. Como regla general, los cojinetes deben ser relubricados anualmente o en los intervalos indicados en tabla 5—3, cualesquiera ocurra antes. Las condiciones operativas de severidad fuera de lo común, como los ambientes altos o polvorientos, requieren una lubricación más frecuentes (cada seis meses, o la mitad de los intervalos en la tabla, cualesquiera ocurra antes).

Use grasa Chevron SRI o un equivalente de tipo antifricción, con un rango de temperatura de lubricación de -22° a +350°F (-30° a +175°C).

Al hacerse una reparación mayor, el depósito de grasa debe ser limpiado cuidadosamente, añadiendo nueva grasa. El depósito debe ser llenado en 1/3 ó 1/2 con nueva grasa.

CUIDADO: ASEGURESE DE USAR UNA GRASA QUE ES COMPATIBLE CON SRI. LOS LUBRICANTES INCOMPATIBLES PUEDEN DESCOMPONER LA GRASA Y CAUSAR FALLA DEL COJINETE.

Para añadir o renovar la grasa, proceda como sigue:

1. Pare la unidad.

2. Limpie frotando los tapones de grasa y partes circundantes.

3. Quite los tapones de llenado y vaciado (purga). (Figura 5-2).

4. Coloque un accesorio para grasa de 1/8” N.P.T. en el tubo de llenado.

5. Quite toda grasa endurecida del orificio de vaciado, usando un pedazo de alambre, de ser necesario.

6. Añada grasa, usando una pistola de engrasar de baja presión, de acuerdo a las cantidades en la tabla 5-3.

7. Arranque la unidad sin el tapón de vaciado - el tubo de llenado puede estar abierto o Cerrado. Deje que la unidad funcione durante 15 minutos para purgar el exceso de grasa.

8. Pare la unidad, enjugue toda grasa purgada, y vuelva a colocar los tapones de llenado y vaciado.

Figura 5-2

CUIDADO:
USE SOLAMENTE GRASA LIMPIA DE ENVASES LIMPIOS Y CERRADOS, Y EVITE QUE SEA CONTAMINADA DURANTE EL REENGRASADO.

¡La cantidad de grasa que se añade es muy importante! Debe añadirse solamente una cantidad suficiente de grasa para reemplazar la grasa usada por el cojinete.

CUIDADO:
DEMASIADA GRASA PUEDE SER TAN DAÑINA COMO GRASA INSUFICIENTE USE LACANTIDAD APROPIADA.

Tipo	Tamaño del Bastidor	Tamaño del Cojinete	Cantidad de Grasa			Intervalos (1)	
			Onzas	Puig. Cúbicas	Cucharaditas	60 Hz	50 Hz
Unidades de un Cojinete	431,432	314	1,2	2,1	7,0	6500	8400
	571, 572 573, 574	316	1,5	2,6	8,3	5600	7200
	741, 742, 743, 744	322	2,4	4,2	14,0	3000	4500
Unidades de dos Cojinetes	431,432	318	1,7	3,0	9,9	4600	6200
	571, 572 573, 574	318	1,7	3,0	9,9	4600	6200
	741, 742, 743, 744	322	2,4	4,2	14,0	3000	4500

(1) Horas de tiempo de funcionamiento o anualmente, cualesquiera ocurra antes.

SECADO DEL AISLAMIENTO ELECTRICO

Los componentes eléctricos deben secarse antes de su puesta en operación si las pruebas indican que la resistencia del aislamiento está por debajo de un valor seguro.
(Ver la sección 8— Prueba del Generador, respecto a procedimientos de prueba).

Las máquinas que han estado sin funcionar durante algún tiempo en lugares húmedos y sin calefacción, pueden haber absorbido humedad. Los cambios repentinos de temperatura pueden causar condensación, o el generador puede haber sido accidentalmente mojado. Los devanados deben secarse cuidadosamente antes de su puesta en servicio. Los siguientes métodos de secado son recomendados.

Calentadores de Ambiente

Los calentadores eléctricos de ambiente pueden ser instalados dentro del generador. Al energizarlos (desde una fuente de potencia que no sea el generador), van a calentar y secar el interior del generador. Si no se dispone de una fuente alternativa de electricidad, envuelva el generador con una cobertura e introduzca unidades calentadoras para elevar la temperatura 15-18°F (8-10°C) por sobre la temperatura exterior al cerramiento. Deje una abertura en la parte superior del cerramiento para permitir el escape de humedad.

Horno

Coloque la máquina en un horno y cuézala a una temperatura que no exceda de 194°F (90°C). Deberán quitarse el regulador de voltaje y otros accesorios electrónicos componentes al usar este procedimiento.

Aire Forzado

Un calentador portátil de aire forzado puede usarse dirigiendo el calor a la toma de aire (caja de conducto) y haciendo funcionar el generador sin carga y sin excitación (esto puede lograrse quitando el fusible del regulador). El calor en el punto de entrada no deberá exceder de 150°F (66°C).

Método del “Corto Circuito”

El generador puede ser secado en forma rápida y completa al usar este método.

ADVERTENCIA
ASEGURESE DE SEGUIR TODOS LOS PASOS SIGUIENTES Y DE TOMAR TODAS LAS PRECAUCIONES, PUES PUEDEN OCASIONARSE LESÍONES PERSONALES O DAÑOS SERIOS AL GENERADOR.

1. Desconecte del regulador los cables F1 y F2 del excitador.

2. Conecte una batería u otra fuente de energía CC de 20-35 voltios, aproximadamente, a los cables F1 y F2 del excitador. Es deseable una fuente de voltaje ajustable, pero un reóstato (de unos 2 amperios nominales) en serie con la fuente de energía CC va a funcionar.

3. Cortocircuite uno con otro los hilos conductores de salida (L1 a L2 a L3) del generador. Si se usan puentes, asegúrese que sean suficientemente grandes para conducir amperios de carga completa.

4. Arranque el generador y mida la corriente a través de los cables de salida mediante un amperímetro de pinza.

5. Ajuste la fuente de voltaje para que produzca aproximadamente 80% de la corriente nominal CA de placa, pero en ningún caso exceda el amperaje de placa. Si no se dispone de una fuente ajustable y la corriente es excesiva, use una fuente de voltaje CD menor, o un resistor más grande en serie con la fuente.

El tiempo de funcionamiento será determinado por la cantidad de humedad presente en la máquina. Deberán realizarse chequeos de la resistencia del aislamiento cada una a cuatro horas, hasta que se obtenga un valor aproximadamente constante. (Ver sección 8 - Prueba del Generador, respecto a instrucciones para medir la resistencia del aislamiento).

6.Luego que el generador esté seco y que la resistencia del aislamiento alcance el valor especificado, quite el corto circuito de los cables de la línea, desconecte la fuente CD y vuelva a conectar los cables F1 y F2 al regulador. Asegúrese que todas las conexiones estén apretadas y correctas antes de generador hacer funcionar el generador.

METODOS DE LIMPIEZA

Cuando los componentes eléctricos se ensucian, deberá limpiarse el aislamiento. Hay varios métodos aceptables para limpiar el generador, cada uno de los cuales requiere el desmontaje de la unidad. El método de limpieza será determinado por el tipo de suciedad, y por cuándo la unidad debe volver a ser puesta en servicio. Es necesario el secado luego de la limpieza.

Cuandoquiera se desmonta el generador, deberán inspeccionarse prolijamente los devanados y el aislamiento deberá limpiarse, si es necesario. La inspección deberá incluir la conexión de los devanados, el aislamiento, y la cobertura de barniz. Chequee las ligaduras de los devanados y los soportes de bobina. Vea si hay evidencias de que las bobinas están sueltas o se mueven, y repare de ser necesario.

Un taller de reparación de motores en su área puede habitualmente asistirle con la limpieza apropiada de los devanados del generador. Dicho taller puede ser también idóneo en problemas especiales (como los de costas marítimas, aplicaciones marinas, instalaciones petrolíferas, minería, etc.) que pueden ser propios de ciertas áreas.

SOLVENTES

Se requiere usualmente un solvente para quitar tierra acumulada que contiene aceite o grasa.

Deberán usarse solamente destilados de petróleo para la limpieza de componentes eléctricos.
Se recomiendan solventes de petróleo del tipo de seguridad, con un punto de inflamación de más de 100°F (38°C).

CUIDADO: LOS BARNICES DE DEVANADO SON DE BASE EPOXICA O DE POLIESTER. DEBERA USARSE UN SOLVENTE QUE NO ATACA ESTOS MATERIALES.

ADVERTENCIA
DONDE SE USEN SOLVENTES, DEBERA CONTARSE CON VENTILACION ADECUADA PARA EVITAR RIESGOS DE INCENDIO, EXPLOSION Y A LA SALUD. EVITE RESPIRAR LOS VAPORES DE SOLVENTES. DEBERAN USARSE GUANTES DE GOMA U OTRA PROTECCION ADECUADA PARA LAS MANOS. USE PROTECCION PARA LOS OJOS.

Aplique el solvente con un cepillo blando o un trapo. Tenga cuidado de no dañar el alambre magnético o el aislamiento de los devanados. Seque prolijamente los componentes con aire comprimido de baja presión, libre de humedad.

PAÑO Y AIRE COMPRIMIDO

Cuando los componentes son pequeños, las superficies son accesibles, y se quita solamente suciedad seca, puede ser satisfactorio limpiar con un paño seco.

El soplar la suciedad con aire comprimido es usualmente eficaz particularmente cuando la suciedad se acumuló en lugares que no pueden alcanzarse con un paño. Use aire seco limpio a 30 PSI (206 KPA).

CEPILLADO Y LIMPIEZA AL VACIO

Pueden quitarse el polvo y la suciedad seca usando un cepillo de cerda, seguido por limpieza al vacío. No use cepillos de alambre. La limpieza al vacío es un método deseable y eficaz de quitar suciedad seca y suelta.

CHORROS DE CASCARA DE NUEZ

Los chorros de aire con cáscaras molidas de nuez pueden ser satisfactorios para quitar del aislamiento los depósitos de suciedad endurecida. Use abrasivos suaves, como ser cáscaras molidas de nuez a malla de 12-20.

LIMPIEZA AL VAPOR

Si el generador está completamente desmontado , incluyendo los cojinetes y componentes electrónicos, es muy eficaz la limpieza y al vapor de las partes principales y los devanados. Sin embargo, la máquina deberá ser bien secada en un horno para quitar toda la humedad antes de poner nuevamente en servicio al generador.

SECCIÓN 6- SERVICIO

EXTRACCION FUERA DEL PRIMOTOR

ADVERTENCIA
ASEGURESE DE DESCONECTAR LA ENERGIA ANTES DEL SERVICIO. SI NO SE SIGUEN TODAS LAS INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD PUEDEN OCASIONARSE LESIONES PERSONALES SERIAS, O LA MUERTE.

NOTA: Antes de desconectar cualquier alambrado eléctrico, asegúrese que esté marcado y que pueda identificarse para la reinstalación. Vuelva a marcarlo, de ser necesario.

FIGURA 6—1

FIGURA 6—2

1. Quite las cubiertas de la caja de conducto (Figuras 6-1 y 6-2).

2. Desconecte todo el alambrado externo de los cables del generador (o barras colectoras) dentro de la caja de conducto.

3. Quite todos los conductos o la tubería de la caja de conducto.

4. Coloque un malacate (montacargas) adecuado a las orejas de levantamiento del generador.

5.a. En los generadores de un solo cojinete, quite los pernos que montan el ensamble de pantalla al adaptador SAE y quite la pantalla (Figura 6-3). (NOTA: No quite la cubierta de goteo, si el equipo la tiene, del ensamble de pantalla.) Quite los tornillos de casquete que fijan los discos impulsores al volante, y quite los tornillos de casquete que fijan el adaptador SAE a la caja del volante.

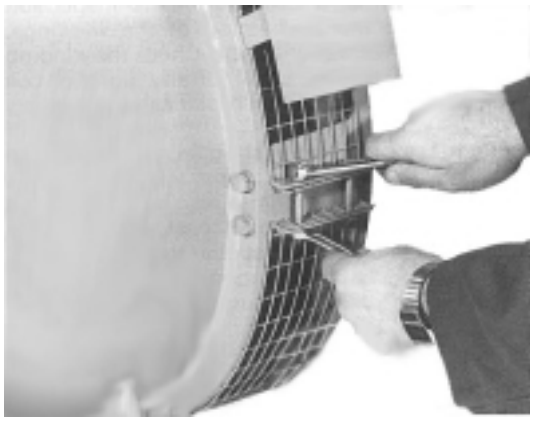


FIGURA 6-3

b. En los generadores de dos cojinetes, desconecte el acoplamiento o la roldana y las correas de entre el generador y el primotor. (Para la desconexión, siga las instrucciones del fabricante del acoplamiento.)

ADVERTENCIA
NO APLIQUE FUERZA ALGUNA AL VENTILADOR DEL GENERADOR PARA LEVANTAR O GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. EL NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE OCASIONAR LESION PERSONAL O DAÑOS AL EQUIPO. EXTRACCION DE LA CAJA DE CONDUCTO

6. Quite los pernos de montaje que unen el generador a la base. Para facilitar la reinstalación, note la posición de las calzas que se usaron bajo los pies de la unidad para alineamiento, y guárdelas.

7. Eleve un poco el generador, y muévalo fuera del primotor. Eleve o baje el generador para quitar la presión de los discos impulsores, así se deslizan fácilmente fuera del volante.

8. Para los generadores de un cojinete, si el generador va a ser embarcado, consulte la Sección 11 de Instrucciones de Embarque, respecto al apoyo apropiado del rotor.

EXTRACCION DE LA CAJA DE CONDUCTO

1. Quite las conexiones del regulador de voltaje, capacitor, y todo otro control montado en la caja de conducto, notando la ubicación de estas conexiones y sus marcas, remarcándolas como sea necesario. (Figura 6-4 y 6-5.)

2. En los generadores equipados con barras colectoras (ómnibus), marque todas las conexiones y desmonte los cables del estator principal (de potencia) del lado del generador en las barras colectoras.

3. Quite los pernos que mantienen a la caja de conducto en sus lugar (Figura 6-6)

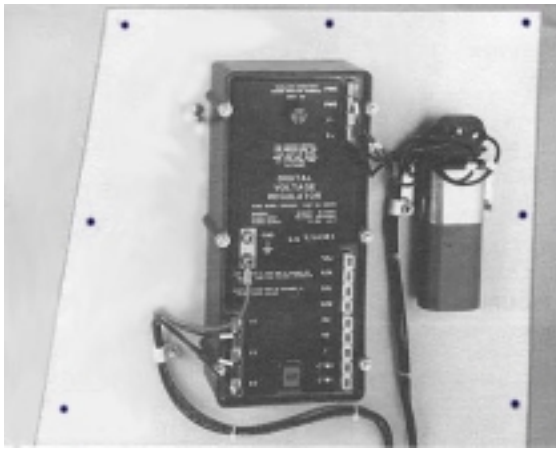


FIGURA 6-4

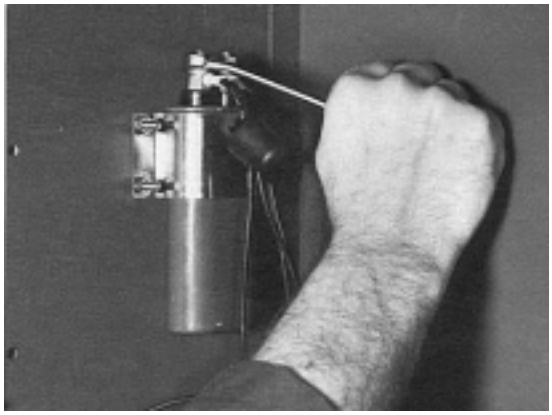


FIGURA 6-5

FIGURA 6-6

4.Quite la caja de conducto. (Figura 6-7)

FIGURA 6-7

EXTRACCION DEL ESTATOR (CAMPO) DEL EXCITADOR

1. Desconecte los cables F1 y F2 de las terminales respectivas F1 y F2 en el regulador.

2. Quite todos los amarres de cable de manera que los cables F1 y F2 puedan extraerse del estator del excitador. Quite los cuatro tornillos de casquete y las arandelas Belleville que mantienen al estator del excitador en su lugar. (Figura 6-8)

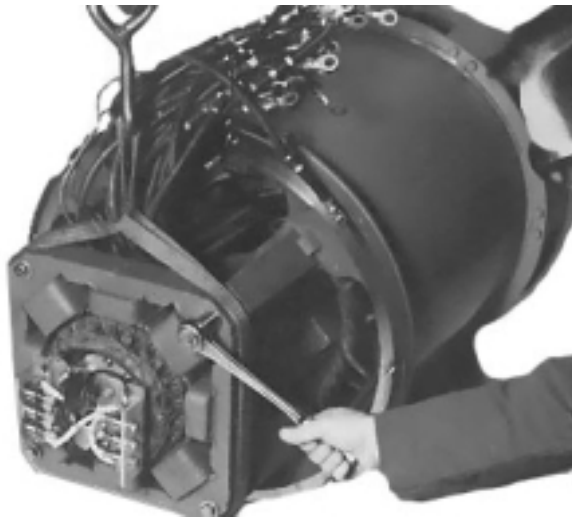


FIGURA 6-8

Quite el estator del excitador, usando una correa o accesorio de levantamiento. (Figura 6-9)

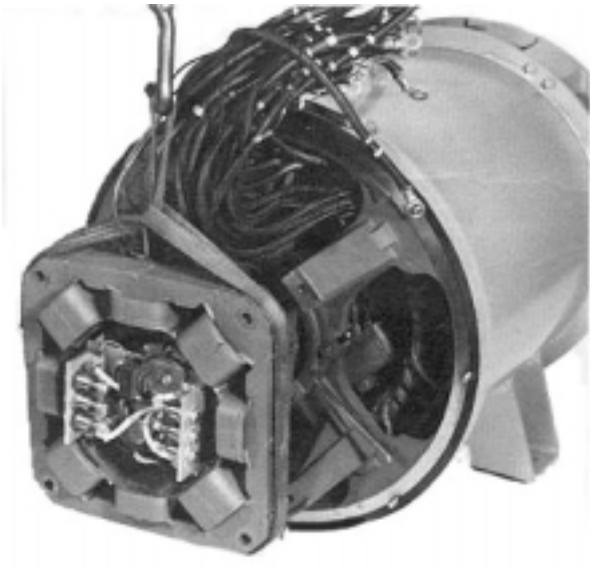


FIGURA 6-9

EXTRACCION DE LA ARMADURA (ROTOR) DEL EXCITADOR

1. Note las marcas y desconecte los cables del rotor principal que salen del orificio de cables de la placa apartadora de aluminio desde el ángulo de aluminio del rectificador. (Figura 6-10)

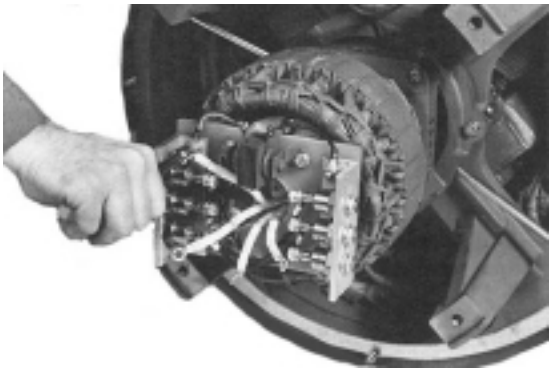


FIGURA 6-10

2. Quite el tornillo casquete y la arandela Belleville que une la armadura (rotor) del excitador al eje (flecha) del generador. (Figura 6-11)

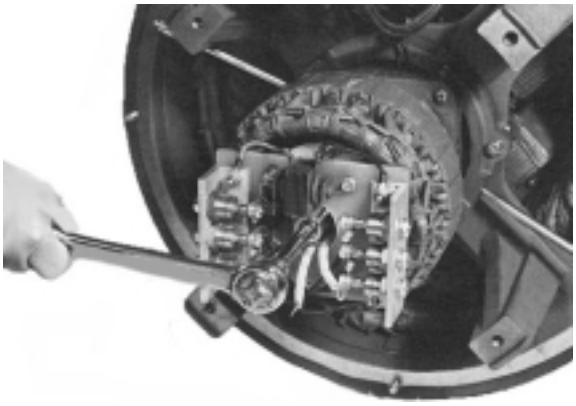


FIGURA 6-11

3. Como extractor, use un tornillo de seis pulgadas, 3/4-16NF. (Ver sección 9.) El orificio a través del cual va el perno de montaje es roscado. Enrosque el perno extractor en el orificio, y va a empujar contra el extremo del eje. (Figura 6-12.)

Coloque con cuidado los cables del rotor principal a través del orificio al extraer la armadura del excitador. (Figura 6-13)

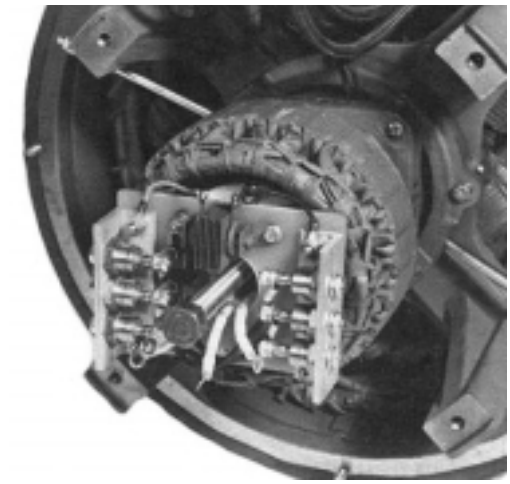


FIGURA 6-12

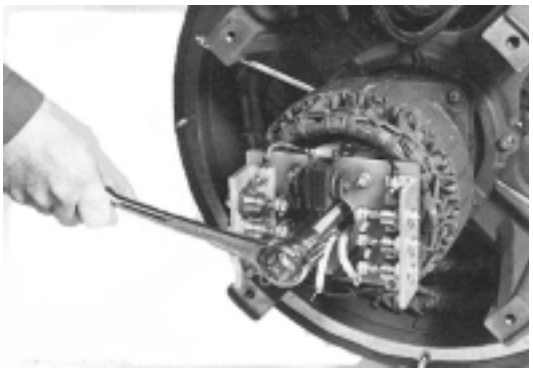


FIGURA 6-13

CUIDADO:
NO APRIETE EL PERNO EXTRACTOR MAS ALLA DEL EXTREMO DEL ROSCADO. SI NO PUEDE CONSEGUIRSE UN PERNO DE LONGITUD DE ROSCADO SUFICIENTE, USE UN TROZO DE VARILLA ROSCADA CON UNA TUERCA SOLDADA EN EL EXTREMO.

EXTRACCION DEL ESTATOR DEL PMG

1. Quite la armadura del excitador. (Siga las instrucciones que se encuentran previamente en esta sección.)

2.Quite los cables de salida del PMG del capacitor (Figura 6-14) y afloje todos los amarres de cables para que puedan quitarse los cables con el estator del PMG.

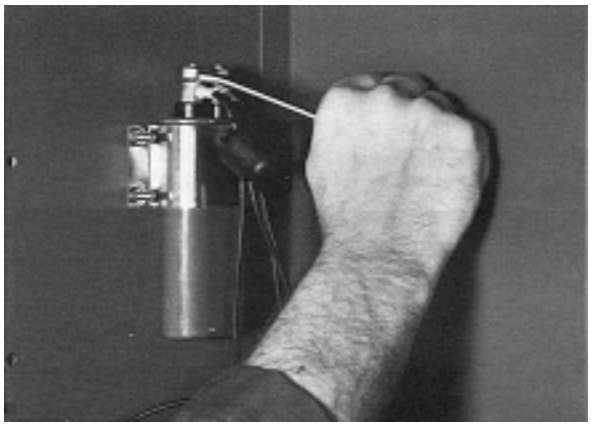


FIGURA 6-14

3. Note la posición de los cables del estator del PMG que salen por el lado izquierdo interior, o marque el estator así puede reinstalarse en la misma posición.

4.Quite los cuatro tornillos de casquete de montaje. (Ver Figura 6-15)

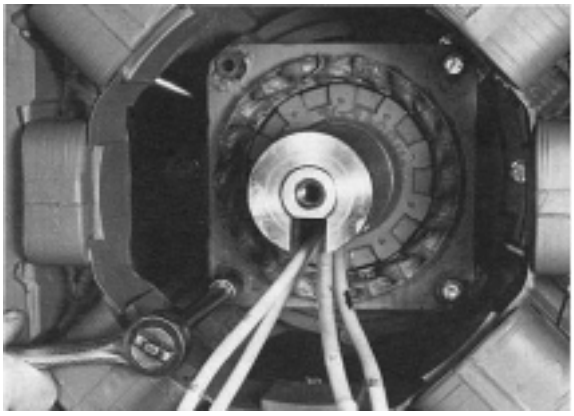


FIGURA 6-15

5. Quite cuidadosamente el estator del PMG de sus patines de montaje, deslizándolo sobre el rotor del PMG. Los imanes usados en el PMG son muy potentes. Van a resistir la extracción del estator del PMG. (Figura 6-16)

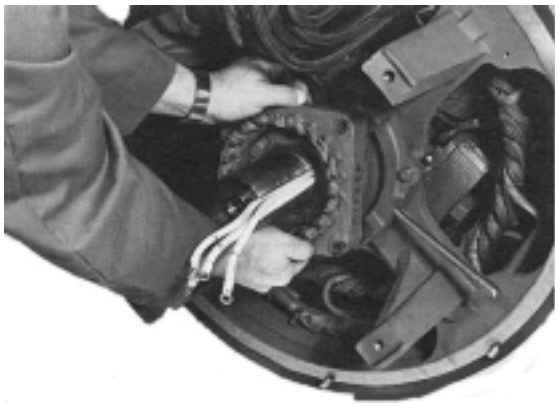


FIGURA 6-16

EXTRACCION DEL ROTOR DEL PMG

1. Quite la armadura del excitador y el estador del PMG. (Siga las instrucciones que se encuentran previamente en esta sección.)

2. Quite el anillo (aro) de resorte que mantiene al rotor del PMG en su lugar sobre el eje (Figura 6-17 y 6-18)

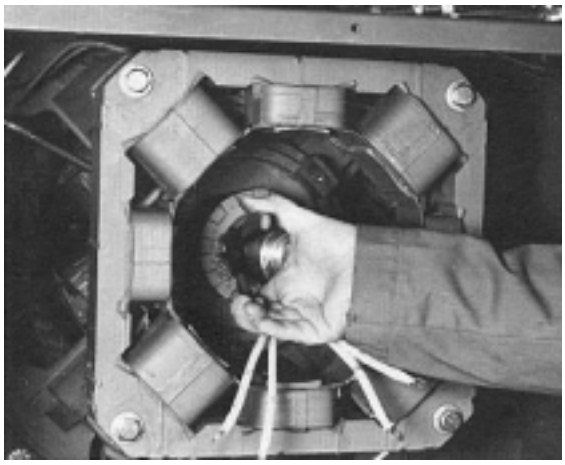


FIGURA 6-17

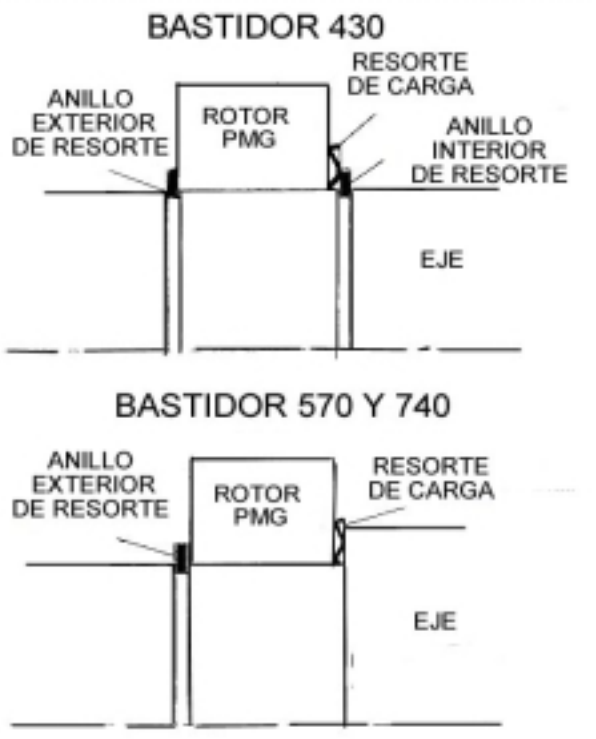


FIGURA 6-18

3. Deslice el rotor del PMG fuera del eje. (Figura 6-19)

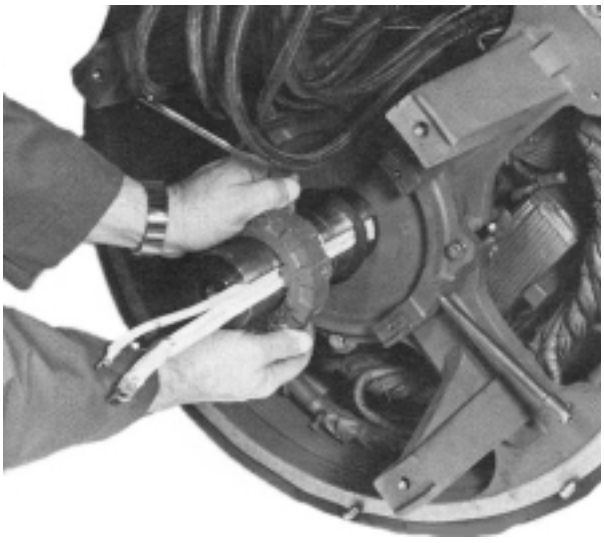


FIGURA 6-19

4.Quite el resorte de carga. (Si el resorte de carga no está en el eje, chequee por si está atascado en la parte trasera del rotor del PMG.)

5. En generadores de bastidor 430, se usa otro anillo de resorte dentro del rotor del PMG. (Los generadores más grandes tienen un peldaño en el eje.) Este anillo de resorte debe quitarse antes que pueda extraerse el rotor principal del generador. (Figura 6-20)

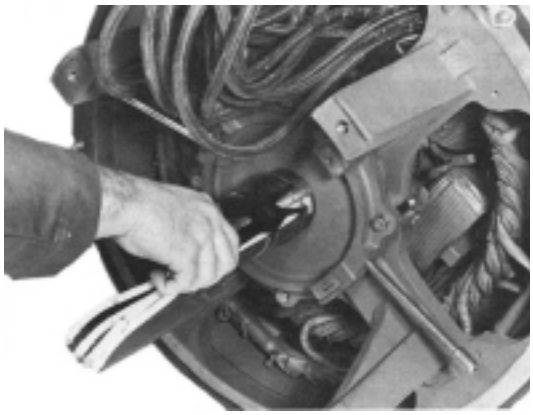


FIGURA 6-20

EXTRACCION DEL ROTOR PRINCIPAL

1. Quite la armadura del excitador y el PMG. (Siga las instrucciones que se encuentran previamente en esta sección.)

2. a. Para generadores de un solo cojinete, quite los cuatro tornillos de casquete que retienen las tapas del cojinete al soporte del extremo delantero. (Figura 6-21)

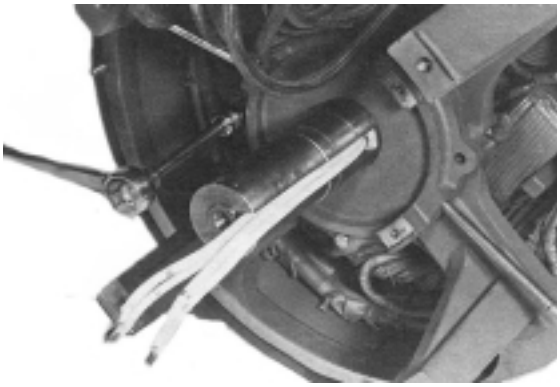


FIGURA 6-21

Quite la tapa externa. (Figura 6-22)

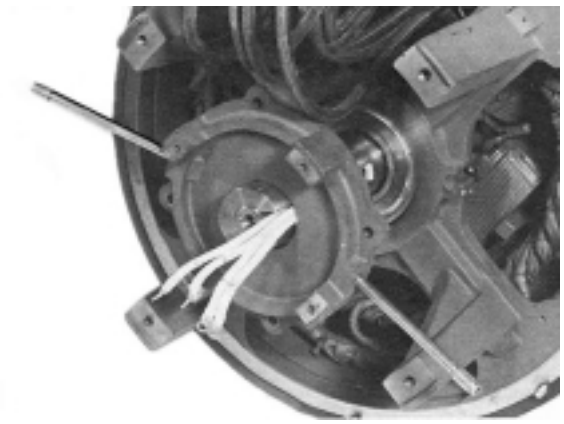


FIGURA 6-22

2 b. En los generadores de dos cojinetes, quite el acoplamiento impulsor o la roldana y la chaveta de la extensión del eje. Quite los cuatro tornillos de casquete que retienen el bloqueo del cojinete al soporte del extremo del impulsor. (Figura 6-23.) Quite los cuatro tornillos de casquete que retienen las tapas del cojinete al soporte del extremo frontal. (Figura 6-21 .) Quite la tapa exterior. (Figura 6- 22.)

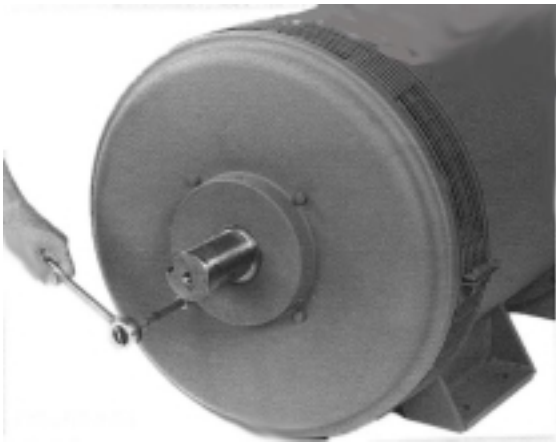


FIGURA 6-23

3. Si el ensamble de pantalla está aun montado, quite los pernos que fijan el ensamble de pantalla al soporte del extremo del impulsor o el adaptador SAE, y quite dicho ensamble de pantalla. (Figura 6- 24.)

(**NOTA**: No quite la cubierta de goteo, si el equipo la tiene, del ensamble de pantalla.)

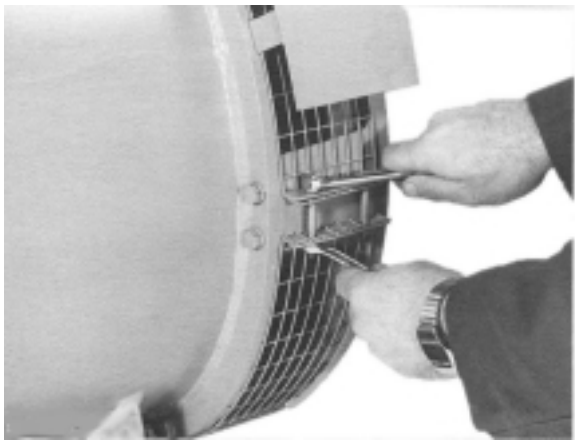


FIGURA 6-24

4. En los generadores de un solo cojinete, quite los tornillos de casquete y las arandelas endurecidas que retienen los discos impulsores al cubo del impulsor. (Figura 6-25) Quite todos los discos impulsores (y los espaciadores, silos hay).

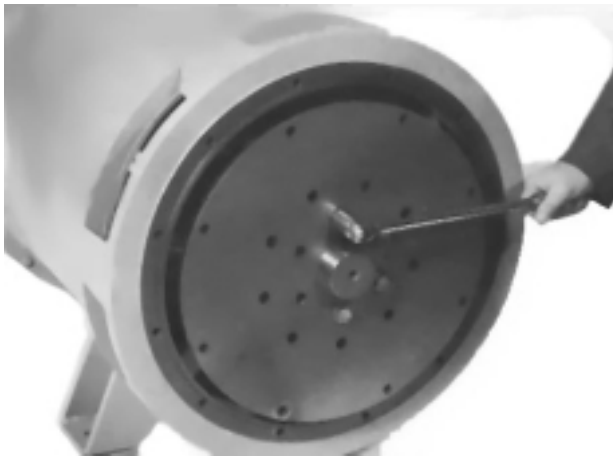


FIGURA 6-25

5 a. En los generadores de un solo cojinete, quite los tornillos de casquete que retienen el adaptador SAE al generador, y quite el adaptador. (Figura 6-26 y 6-27)

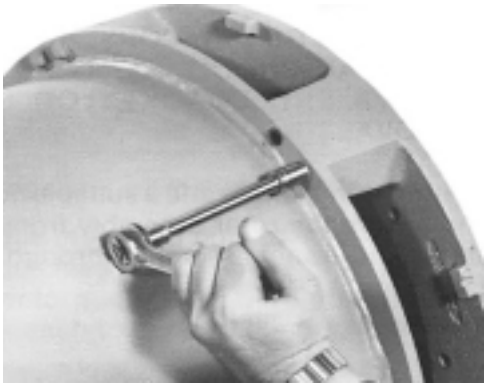


FIGURA 6-26

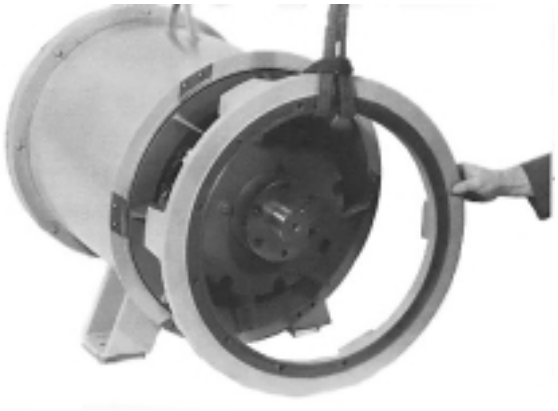


FIGURA 6-27

5 b. En los generadores de dos cojinetes, quite los tornillos de casquete que retienen el soporte del extremo del impulsor al generador, y quite tal soporte. (Figura 6-26 y 6-28.)

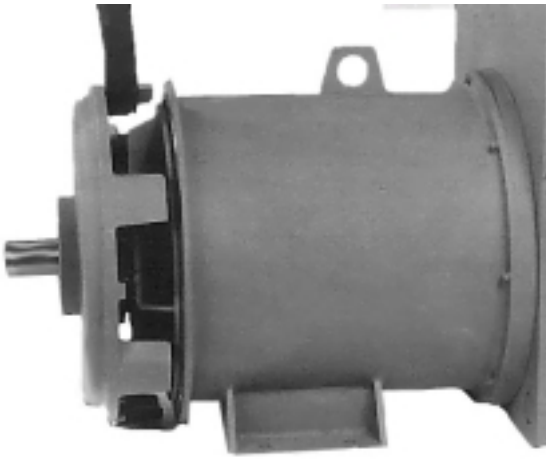


FIGURA 6-28

CUIDADO: EN GENERADORES GRANDES, DEBEN USARSE UN MALACATE Y UNA CORREA DE LEVANTAR PARA AYUDAR A QUITAR EL SOPORTE DEL EXTREMO DEL IMPULSOR O EL ADAPTADOR SAE.

6. Usando un accesorio para levantar el rotor y un malacate apropiado, extraiga cuidadosamente el ensamble del rotor del estator principal y el ensamble del bastidor a través del extremo del impulsor. (Figura 6-29)

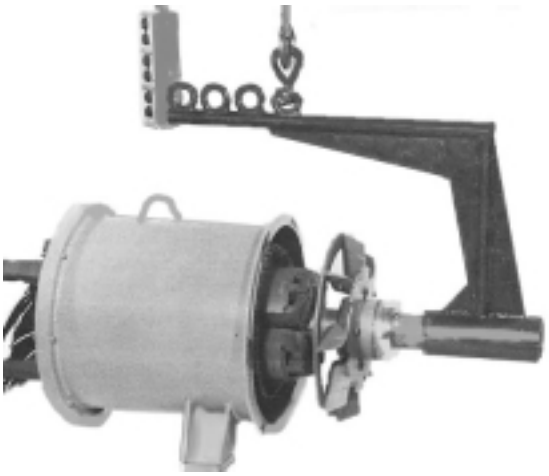


FIGURA 6-29

CUIDADO: DEBE SER PARTICULARMENTE CUIDADOSO AL QUITAR EL ROTOR PRINCIPAL. PUEDE OCASIONARSE DAÑO AL DEVANADO SI SE PERMITE QUE EL ROTOR GOLPEE EL ESTATOR PRINCIPAL.

ADVERTENCIA
NO APLIQUE FUERZA ALGUNA AL VENTILADOR DEL GENERADOR AL LEVANTAR O GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. SI NO SE SIGUEN ESTAS INSTRUCCIONES, PUEDEN OCASIONARSE LESIONES PERSONALES O DAÑOS AL EQUIPO.

EXTRACCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTER

1.Quite los tornillos de montaje del soporte delantero. (Figura 6—30.)

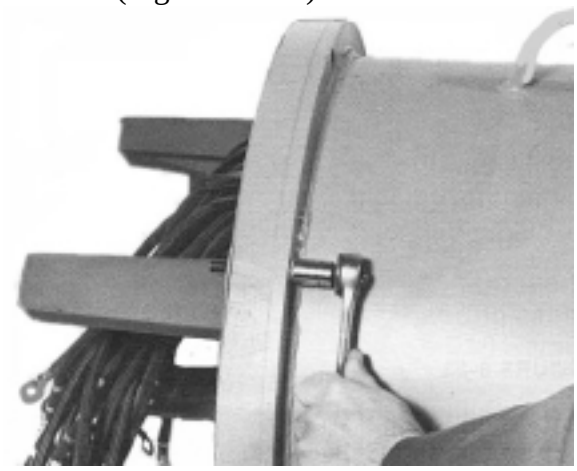


FIGURA 6-30

2.Quite el soporte del extremo delantero del ensamble del estator principal. (Figura 6-31.)

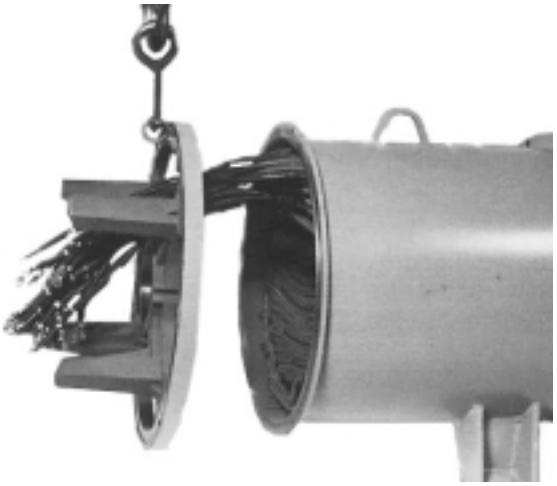


FIGURA 6-31

CUIDADO:
EN GENERADORES GRANDES, DEBEN USARSE UN MALACATE Y UNA CORREA DE LEVANTAR PARA AYUDAR A QUITAR EL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO.

INSPECCION DEL EXCITADOR

ESTATOR DEL EXCITADOR

1. Limpie el polvo y la suciedad del devanado del estator. (Figura 6-32.) (Ver la sección 5.)

FIGURA 6-32

2. Chequee el estator del excitador por si el devanado está suelto, raído, o quemado. Mida la resistencia del devanado y la del aislamiento. (Ver la sección 8.) Repare o reemplace como sea necesario. Si es necesario reparar el devanado en el campo, contacte a Marathon Electric respecto a materiales y procedimientos especiales para el devanado.

3.Vea si hay marcas de rayadura en el hueco del núcleo del excitador que hayan sido causadas por fricción. (Esto puede indicar que hay problemas en el cojinete o el ensamble, que deberán investigarse.)

ARMADURA DEL EXCITADOR (ROTOR)

1.Limpie el polvo y la suciedad del ensamble del rectificador y la armadura del excitador. (Figura - 33.) (Ver a sección 5.)

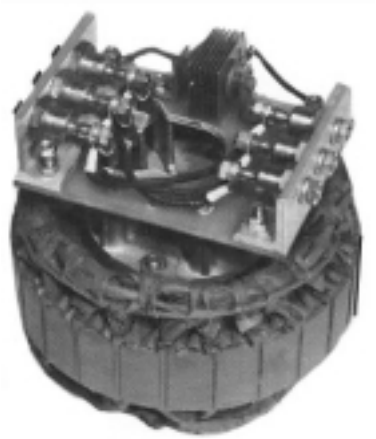


FIGURA 6-33

2.Chequee la armadura del excitador por si hay rebabas en las superficies de junta.

3.Chequee que los rectificadores y el protector de impulsos (de puntas, o de sobretensión) funcionan debidamente. (Ver la sección 8.) Reemplace las partes defectuosas.

CUIDADO: SE USAN TRES DIODOS DE POLARIDAD DIRECTA Y TRES DIODOS DE POLARIDAD INVERSA. ASEGURESE DE TENER LA PARTE CORRECTA INSTALADA EN LA UBICACION CORRECTA. EL SUPRESOR DE IMPULSOS ES POLARIZADO. OBSERVE LAS MARCAS DE POLARIDAD AL CAMBIAR DICHO SUPRESOR DE IMPULSOS. (Figura 6-34.)

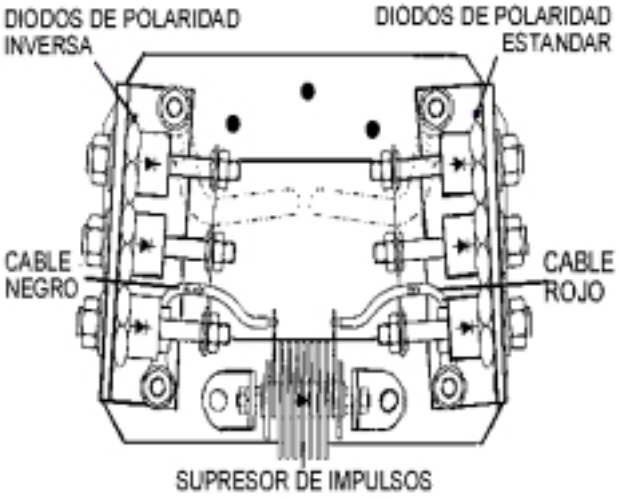


FIGURA 6-34

Torsione las tuercas de montaje a un par de 80 pulgadas-libra.

Torsione las tuercas terminales de cable a 25 pulg.-libra. Nunca torsione contra la terminal de diodos — use una llave de 7/16 puIg. para sostener la terminal. (Fig. 6-35.)

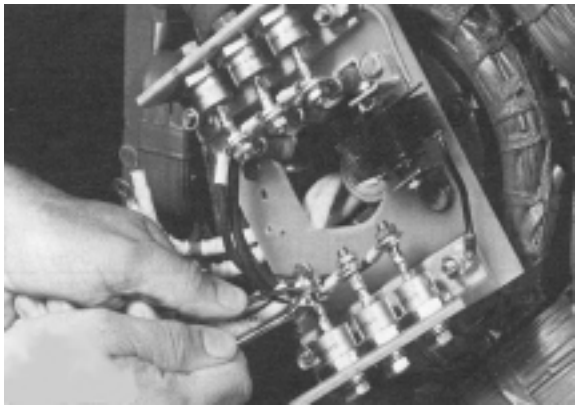


FIGURA 6-35

4. Chequee el ensamble del rectificador y la armadura del excitador por si hay algún devanado suelto, raído, o quemado, o conexiones sueltas. Mida la resistencia del devanado y la del aislamiento.
(Ver la sección 8.)

NO use un Megger en diodos o en el supresor de impulsos. Repare o reemplace como sea necesario. Si es necesario reparar el devanado en el campo, contacte a Marathon Electric respecto a materiales y procedimientos especiales para el devanado.

5.Vea si hay marcas de rayadura en el diámetro exterior del núcleo de la armadura, causadas por fricción.
(Esto puede indicar problemas en el cojinete o el ensamble, y deberá ser investigado.)

INSPECCION DEL PMG

ESTATOR DEL PMG (Figura 6-36.)

1. Limpie el polvo y la suciedad del devanado del estator del PMG. (Ver la sección 5.)

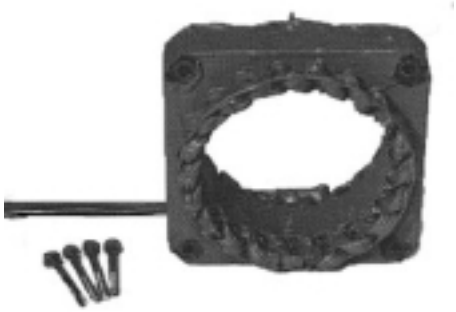


FIGURA 6-36

2.Chequee el estator del PMG por si hay devanados sueltos, raídos, o quemados. Mida la resistencia del devanado y la del aislamiento. (Ver la sección 8.) Repare o reemplace como sea necesario. Contacte a Marathon Electric respecto a materiales y procedimientos especiales para el devanado.

3. Vea si hay marcas de rayaduras en el hueco, causadas por fricción. (Esto puede indicar problemas en el cojinete o el ensamble, y deberá ser investigado.)

ROTOR DEL PMG (Figura 6-37.)

ADVERTENCIA
EL ROTOR DEL PMG USA IMANES MUY POTENTES. MANTENGALO ALEJADO DE PARTES DE HIERRO Y ACERO QUE PUEDAN SER ATRAIDAS A LOS IMANES. MANTENGALO ALEJADO DE OTROS COMPONENTES QUE PUEDAN SER DAÑADOS POR CAMPOS MAGNETICOS FUERTES.

FIGURA 6-37

1. Limpie el polvo y la suciedad del rotor del PMG. (Ver la sección 5.)

2. Chequee para asegurar que todos los imanes están bien apretados al rotor del PMG.

3. Chequee si hay rebabas o corrosión en el hueco y el chavetero donde el rotor monta en el eje.

4. Vea si hay marcas de rayadura en el diámetro exterior, causadas por fricción. (Esto puede indicar problemas en el cojinete o el ensamble, y deberá ser investigado.)

5. Revise los anillos de resorte y el resorte de carga, reemplazando lo que sea necesario.

INSPECCION DEL ROTOR PRINCIPAL

A. COJINETE

1. Chequee si hay daños o desgaste en el cojinete. Limpie la grasa vieja de latapa del cojinete, y llene la cavidad para grasa de la tapa del cojinete hasta 1/3 ó 1/2 con Cheveron SRI (o equivalente) nuevo.
CUIDADO: Si es preciso, por cualquier motivo, quitar el cojinete, instale siempre un cojinete nuevo.

2.Si el cojinete va a ser reemplazado, quítelo con un extractor apropiado. (Figura 6-38.)

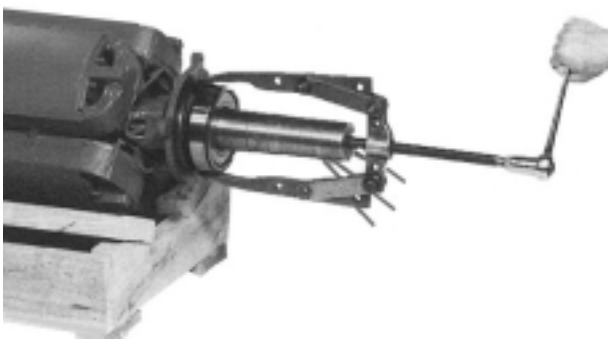


FIGURE 6-38

3.**Asegúrese que la tapa interna del cojinete esté en el eje antes de instalar el nuevo cojinete.**

4. Caliente en un horno el cojinete nuevo a una temperatura máxima de 212°F (100°C). Aplique un revestimiento fino de aceite lubricante limpio al área de ajuste de presión del eje del rotor. Usando guantes resistentes al calor adecuados, instale el cojinete sobre el extremo del eje hasta que se asiente contra el hombro del eje. (Figura 6-39.) El cojinete debe deslizarse en el eje, y ser asentado sin usar fuerza excesiva. Si el cojinete se traba en el eje antes de estar totalmente asentado, puede usarse un trozo de tubo, algo más grande que el área de ajuste de presión, para colocar el cojinete en su lugar. Golpeteando ligeramente con un mazo blando, aplique presión solamente sobre la golilla (anillo) interior.

CUIDADO: BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA DEBE APLICARSE PRESION A LA GOLILLA EXTERIOR DEL COJINETE, PUES PUEDE OCASIONARSE DAÑO PERMANENTE AL COJINETE.

Deje que el cojinete se enfríe durante una hora antes de tratar de ensamblar el generador.

FIGURA 6-39

B. VENTILADOR (ABANICO)

1. Chequee si hay rajaduras o paletas quebradas en el ventilador. Reemplace el ventilador si es defectuoso.

2. Marque el cubo y el ventilador para el alineamiento. Esto es necesario para asegurar que los contrapesos estarán en la misma posición cuando se reinstale el ventilador.

3. a. En los generadores de un solo cojinete, quite los tornillos de casquete para montaje del ventilador (Figura 6-40) y deslice el ventilador fuera del eje. (Figura 6-41.)

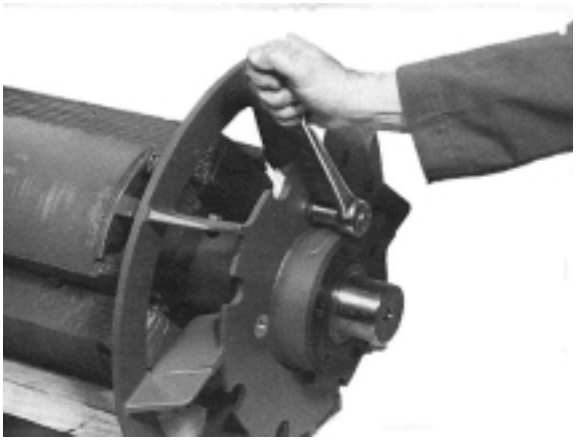


FIGURA 6-40

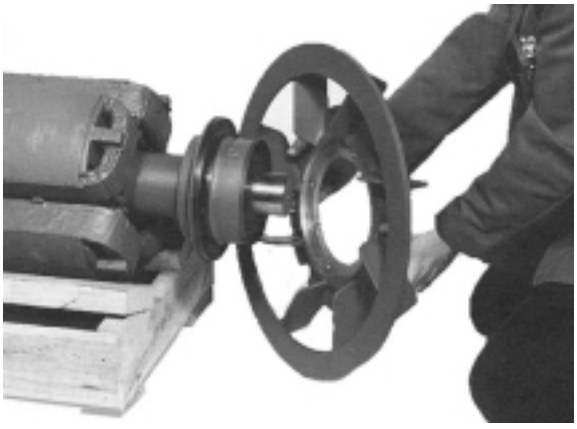


FIGURA 6-41

3 b. En los generadores de dos cojinetes, quite el cojinete del extremo del impulsor, y la tapa del cojinete. (Ver las instrucciones de extracción del cojinete.) Quite los tornillos de casquete para montaje del ventilador, y deslice el ventilador fuera del eje. (Figura 6-40 y 6-41.)

4. Para volverlo a instalar, deslice el ventilador sobre el eje, asegurando que la superficie de montaje del ventilador esté hacia el cubo del impulsor. Alinee las marcas de referencia (importante para el balanceo del ensamble), y monte el ventilador sobre el cubo del impulsor con los tornillos de casquete y las arandelas Belleville. (Figura 6—42.) Torsione los tornillos de casquete a un par de 60 pies-libra (81 N-m).

FIGURA 6-42

5. NOTA: Los contrapesos en el ventilador son para balancear (equilibrar) el ensamble completo del rotor. El ensamble del rotor deberá ser rebalanceado si se instaló un nuevo ventilador.

6. En generadores de dos cojinetes, instale la tapa del cojinete y el nuevo cojinete de acuerdo a las instrucciones de ensamble del cojinete. Ver item A

C. CUBO DEL IMPULSOR (SÓLO GENERADORES DE UN COJINETE)

1.Chequee el cubo del impulsor por si hay rajaduras u orificios de montaje decapados (estropeados) en los discos impulsores. Reemplace el cubo si es defectuoso.

2. Si el cubo debe ser reemplazado, quite el ventilador (Ver ítem B) e instale un extractor adecuado en el cubo. Quite los dos tornillos opresores del cubo, sobre la chaveta. Usando un soplete, caliente rápidamente el cubo en el diámetro exterior, mientras ajusta el extractor. (Esto debe hacerse rápidamente, antes que el calor logre dilatar el eje.) Extraiga el cubo. (Figura 6-43.)

FIGURA 6-43

3.Para asegurar la ubicación adecuada del ventilador, marque el nuevo cubo en el mismo lugar que el cubo viejo, respecto al chavetero. Instale la chaveta en el eje. Caliente el nuevo cubo en un horno a 500°- 600°F (260°-316°C). Use guantes resistentes al calor adecuados, y deslice el cubo sobre la chaveta en el eje hasta que se asiente contra el hombro del eje. (Figura 6-44.)

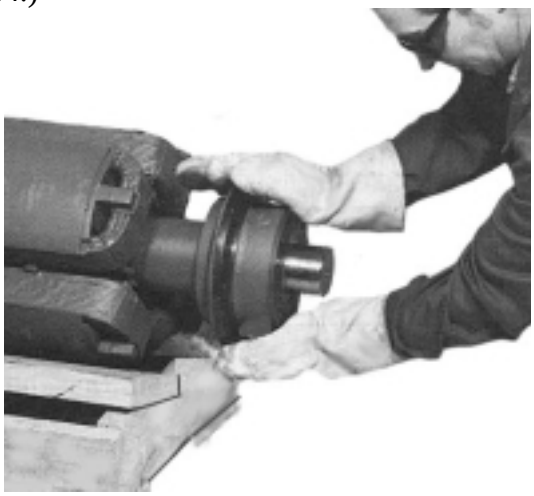


FIGURA 6-44

4. Deje que el cubo se enfríe durante una hora. Luego que el cubo se haya enfriado, apriete los tornillos opresores en el cubo a un par de 50 pies-libra (68 n-M). Haga coincidir las marcas de alineamiento en el ventilador y el cubo, y monte el ventilador. (Ver Ítem B.)

5. No es necesario rebalancear el ensamble del rotor si solamente se reemplaza el cubo, y el ventilador está montado en el mismo lugar con respecto al cubo y al eje.

D. DEVANADOS Y NÚCLEO DEL ROTOR PRINCIPAL

1. Limpie todas las partes. Quite el polvo y la suciedad de los devanados del rotor. (Ver la sección 5.) Quite todo el polvo y la suciedad acumulados en los pasajes de aire del devanado usando un trozo de alambre, o con aire libre de humedad a baja presión. (Figura 6-45.)

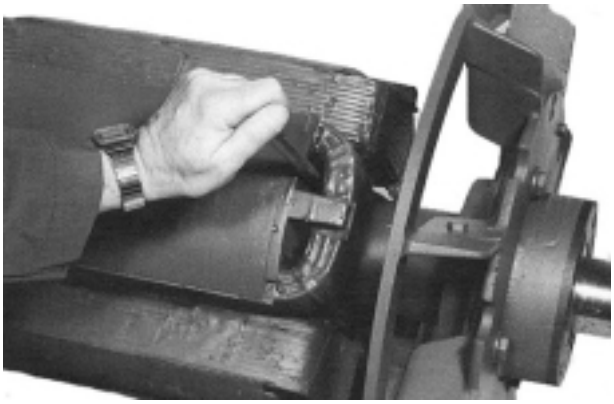


FIGURE 6-45

CUIDADO:
SI SE USA UN TROZO DE ALAMBRE PARA LIMPIAR LOS PASAJES DE AIRE, DEBE CUIDARSE DE NO RAYAR EL DEVANADO, PUES PUEDE CAUSARSE UNA FALLA DEL AISLAMIENTO.

2. Chequee si hay devanados sueltos, raídos, o quemados en el rotor. Mida la resistencia del devanado y del aislamiento.
(Ver la sección 8.)

Pruebe si hay vueltas en corto circuito mediante una prueba de impedancia CA.
(Ver la sección 8.)

Los devanados defectuosos del rotor deberán ser rebobinados por Marathon Electric. El ensamble del rotor deberá ser rebalanceado luego que se haya completado cualquier reconstrucción o reparación.

E. DISCOS IMPULSORES (Generadores De Un Solo Cojinete, Únicamente)

1. Revise los discos impulsores por si hay bordes deformados o doblados. (Figura 6-46.) Vea si hay orificios de montaje desgastados. Reemplace todos los discos defectuosos, como sea necesario.

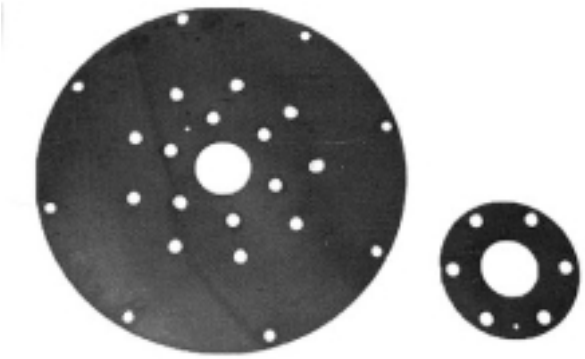


FIGURA 6-46

2. Revise los tornillos de casquete de montaje de los discos impulsores por si hay roscas dañadas. Reemplace los tornillos de casquete si están dañados.

INSPECCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO (DEL EXCITADOR)

1 .Quite los tubos de llenado y vaciado de grasa y los tapones de grasa de la tapa exterior del cojinete. (Figura 6-47.)

FIGURA 6-47

2. Limpie el soporte del extremo, la tapa exterior del cojinete, los tubos de grasa, y los tornillos de casquete, para quitar todo el polvo, suciedad y grasa.

3. Revise los tornillos de casquete por si hay roscas estropeadas, y reemplácelos si están defectuosos.

4. Revise el soporte del extremo por si hay roscas estropeadas, rajaduras, y superficies de contacto ásperas o con rebabas. Revise el hueco del cojinete por si hay rebabas o desgaste. Si el soporte tiene un desgaste excesivo en el hueco del cojinete, debe ser reparado o reemplazado. (Figura 6—48)

FIGURA 6-48

5. Revise los patines de montaje del estator del PMG y el estator del excitador. Cerciórese que están lisos, limpios, y libres de cualquier rebaba o herrumbre. Ello puede interferir con la alineación apropiada. (Figuras 6-47 y 6-48.)

6.Vuelva a ensamblar los accesorios y tubos de grasa a la tapa del cojinete.

INSPECCION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DEL IMPULSOR O DEL ADAPTADOR SAE

1. En los generadores de dos cojinetes, quite los tapones de grasa del soporte.

2. Limpie el soporte o el adaptador, los tornillos de casquete y el ensamble de pantalla para quitar todo polvo, suciedad, y grasa.

3. Revise los tornillos de casquete por si hay roscas estropeadas, y reemplácelos si están defectuosos.

4. Revise el soporte o el adaptador por si hay roscas estropeadas, rajaduras, y superficies de contacto ásperas o con rebabas.
(Figuras 6-49 y 6-50.)

FIGURA 6-49

FIGURA 6-50

5. En los generadores de dos cojinetes, revise el hueco del cojinete por si hay rebabas o desgaste. Si el soporte del extremo del impulsor exhibe un desgaste excesivo del hueco del cojinete, deberá ser reparado o reemplazado.

INSPECCION DEL ESTATOR PRINCIPAL

1. Limpie el polvo y la suciedad del devanado y el bastidor del estator. (Figura 6-51.) (Verla sección 5.)

FIGURA 6-51

2. Revise el bastidor por si hay roscas estropeadas, rajaduras, superficies de contacto con rebabas, u otros daños.

3.Revise el estator por si hay devanados sueltos, raídos, o quemados. Mida la resistencia del devanado y la del aislamiento. (Ver la sección 8.)
Repare o reemplace según sea preciso. Si es necesario reparar el devanado en el campo, contactar a Marathon Electric para obtener datos de bobinado.

INSTALACION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO

1. Instale dos clavijas de guía (pueden usarse varillas roscadas) en el lado del generador de los orificios de montaje del soporte del extremo. Alinee las clavijas de guía con los orificios en el bastidor del generador, y deslice el soporte en el bastidor. (Figura 6-52.) Instale tornillos de casquete para montaje del soporte. (Figura 6-53.)

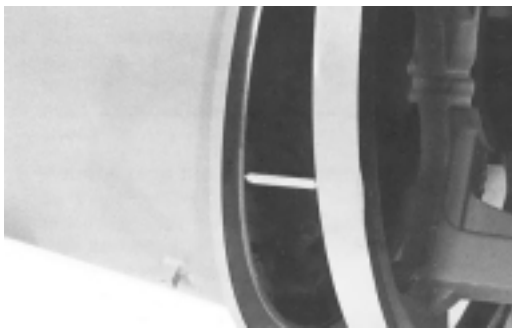


FIGURA 6-52

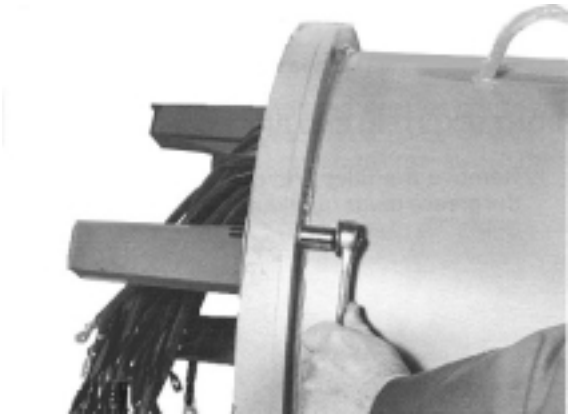


FIGURA 6-53

CUIDADO: EN GENERADORES GRANDES, DEBE USARSE UN MALACATE Y UNA CORREA DE ALZAR PARA AYUDAR EN LA INSTALACION DEL SOPORTE DEL EXTREMO DELANTERO.

2. Quite las dos clavijas de guía e introduzca los demás tornillos de casquete, y torsione en base a las especificaciones dadas en la sección 12.

INSTALACION DEL ROTOR PRINCIPAL

1. Engrase la cavidad del cojinete y el cojinete con grasa Cheveron SRI (o equivalente).

2. Usando un accesorio para alzar el rotor y un malacate adecuado, instale cuidadosamente el ensamble del rotor en el ensamble del estator principal a través del extremo del impulsor. (Figura 6—54.) Al instalar el rotor haga pasar con cuidado los cables del rotor a través del hueco del eje del soporte del extremo delantero.

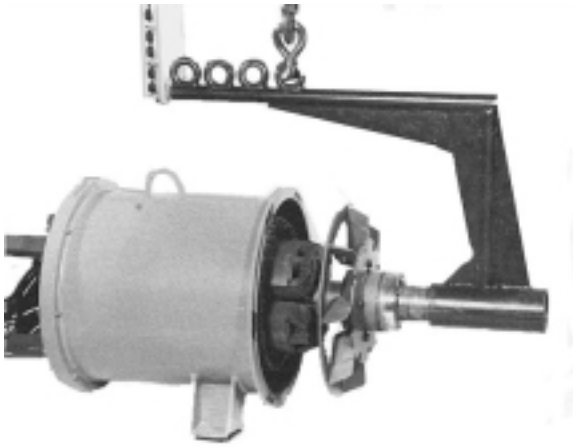


FIGURA 6-54

CUIDADO: DEBE TENERSE ESPECIAL CUIDADO CUANDO SE INSTALA EL ENSAMBLE DEL ROTOR. PUEDEN PRODUCIRSE DAÑOS AL DEVANADO SI ES QUE SE PERMITE AL ROTOR GOLPEAR EL ESTATOR PRINCIPAL.

ADVERTENCIA
NO APLIQUE FUERZA ALGUNA AL VENTILADOR DELGENERADOR PARA ALZARO GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. EL NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE OCASIONAR LESION PERSONAL, O DAÑOS AL EQUIPO.

3.a .En los generadores de un solo cojinete, deslice el adaptador SAE sobre el ventilador, y fíjelo al ensamble del bastidor y el estator principal con tornillos de casquete torsionados según la sección 12. (Figura 6-55 y 6-56.) Puede ser necesario elevar ligeramente el ensamble del rotor para permitir el montaje del adaptador SAE.

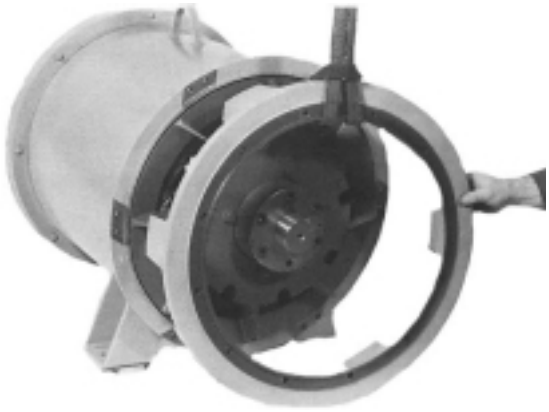


FIGURA 6-55

FIGURA 6-56

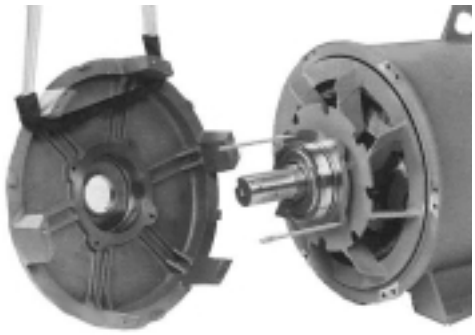


FIGURA 6-57

3 b. En los generadores de dos cojinetes, introduzca dos clavijas de guía en los orificios de bloqueo del cojinete trasero. (Figura 6-57.)

Llene la cavidad de grasa del soporte del extremo del impulsor en 1/3 a 1/2 con grasa Cheveron SRI (o equivalente.) Coloque todos los tapones de grasa en el soporte.

Monte el soporte sobre el cojinete y guíe las clavijas de bloqueo del cojinete a través de los orificios del soporte. (Figura 6-58.)

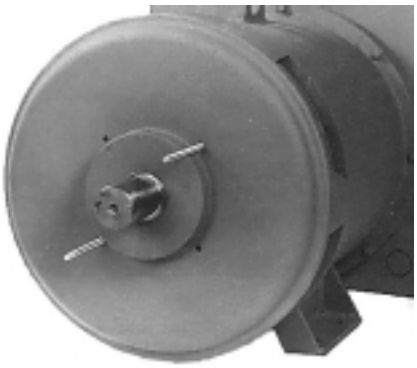


FIGURA 6-58

Alinee el soporte del extremo del impulsor y móntelo con los tornillos de casquete. (Figura 6-59.) Introduzca dos tornillos de casquete con arandelas de seguridad en el bloqueo del cojinete, y apriételos. Quite las clavijas de guía y reemplácelas con los dos tornillos de casquete restantes con sus arandelas de seguridad. Torsione los tornillos de casquete del cojinete a 25 pies-libra (34 N-m). Torsione los tornillos de casquete de montaje del soporte en base a las especificaciones que se dan en la sección 12.

FIGURA 6-59

CUIDADO: EN GENERADORES GRANDES DEBERAN USARSE UN MALACATE Y UNA CORREA DE ALZAR PARA ASISTIR EN EL ENSAMBLE DEL SOPORTE DEL EXTREMO DEL IMPULSOR O DEL ADAPTADOR SAE.

4.a. En generadores de un solo cojinete, introduzca una espiga de guía en el cubo del impulsor. Ubique todos los espaciadores (si los hay), y luego todos los discos impulsores, uno por vez hasta que todos los discos estén instalados. (Figura 6-61.)

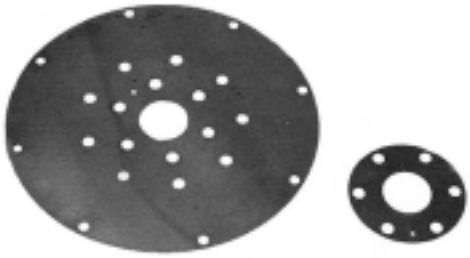


FIGURA 6-61

Cerciórese de que todos los orificios de montaje de los discos tanto en el diámetro interior como el exterior estén debidamente alineados.

Asegure los discos con tornillos de casquete grado 8 de 5/8-18 y arandelas endurecidas.

Torsione a un par de 192 pies-libra (260 N-m). (Ver Figura 6-62 para la secuencia de torsionado.)

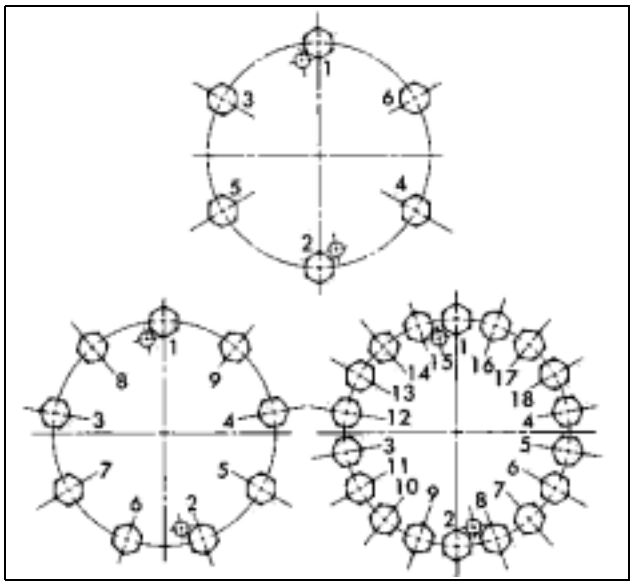


FIGURA 6-62

Torsione los pernos en la secuencia de arriba de acuerdo a la disposición correcta de los pernos.Luego chequee el par de torsión en cada perno en dirección dextrógira alrededor del circulo de pernos para asegurar que todos ellos estén debidamente torsionados

5. Instale la tapa exterior del cojinete en el extremo del excitador. (Figura 6-63.)

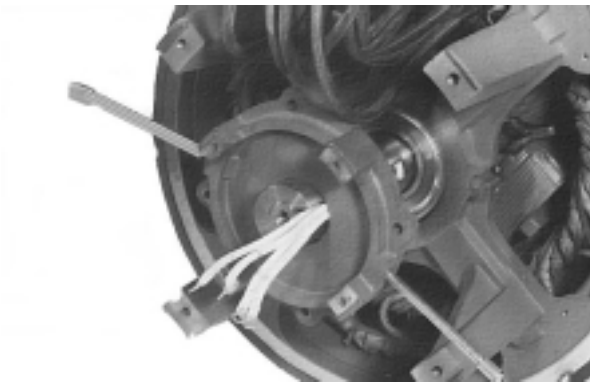


FIGURA 6-63

Alinee los orificios en la tapa de cojinete interna y externa, e instale tornillos de casquete. Torsione a un par de 25 pies-libra (34 N-m) (Figura 6-64.)

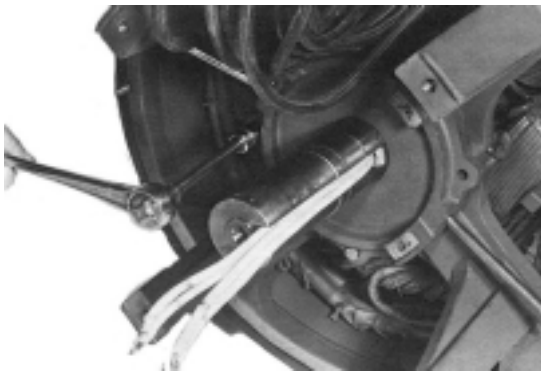


FIGURA 6-64

INSTALACION DEL PMG

1. Instale el anillo de resorte interno (generadores de bastidor 430) y el resorte de carga en el eje. (Figura 6-65.)

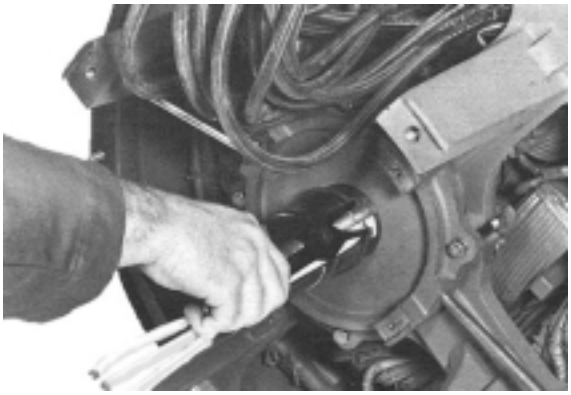


FIGURA 6-65

2. Deslice el rotor del PMG en el eje. (Figura 6-66.)

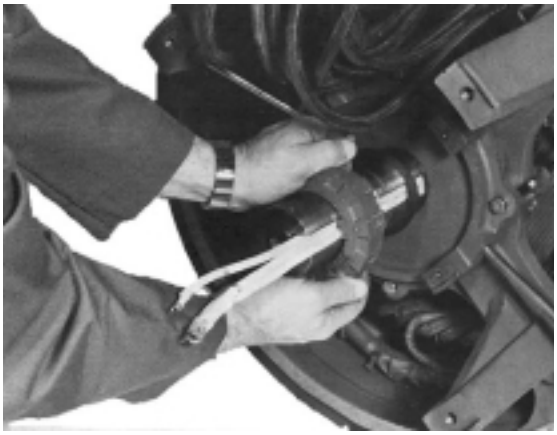


FIGURA 6-66

3. Instale el anillo de resorte. (Figura 6-67.)

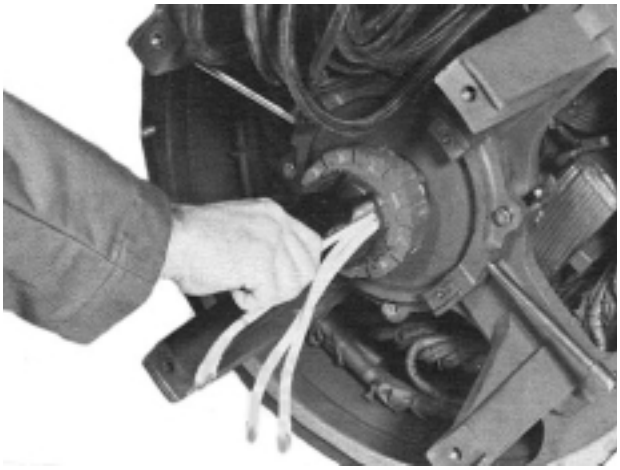


FIGURA 6-67

Use un trozo de tubo algo mayor que el eje (2-3/4 pulgadas) para empujar el rotor hacia atrás contra el resorte de carga hasta que el anillo de resorte se asiente en la ranura. (Figura 6-68.)

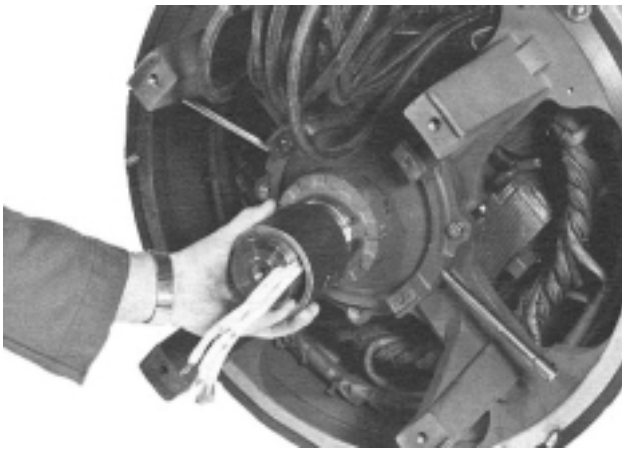


FIGURA 6-68

4. Instale el estator del PMG en sus patines de montaje, con los cables en posición izquierda interior (9:00 en punto), y asegúrelos con los cuatro tornillos de casquete para montaje y las arandelas Belleville. (Figuras 6-69 y 6-72.)

Torsione a un par de 4 pies-libra (5 N-m).

FIGURA 6-69

5. Ubique y asegure los cables del estator del PMG alejándolos de las partes móviles.

INSTALACION DEL EXCITADOR

1. Coloque un alambre en los cables del rotor principal, y haga pasar el alambre a través del hueco de la armadura, sacándolo por el orificio de cables de la placa apartadora de aluminio. En los excitadores mayores, será conveniente instalar una clavija de guía en el extremo del eje para sostener la armadura mientras se hacen pasar a través los cables del rotor. (Figura 6-70.)

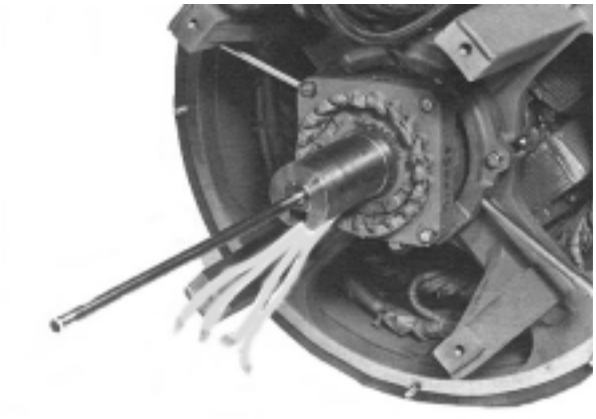


FIGURA 6-70

Alinee la chaveta en el hueco de la armadura con el chavetero del eje. Deslice la armadura sobre el eje mientras hace pasar los cables del rotor principal a través del orificio de cables en la placa apartadora de aluminio. (Figura 6-71.)

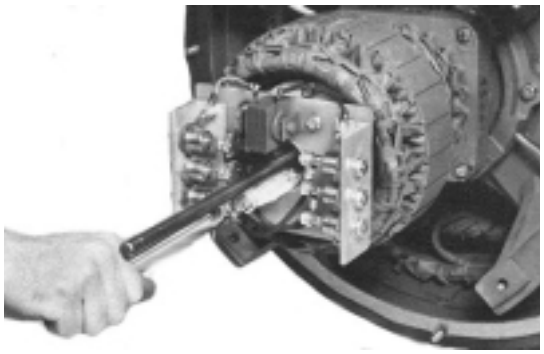


FIGURA 6-71

Introduzca el tornillo de casquete y la arandela Belleville (Figura 6-72) a través del orificio de montaje en la placa apartadora de aluminio y asegúrelos al eje (Figura 6-73). Apriete el tornillo de casquete hasta que la armadura se asiente en el eje. Torsione a un par de 84 pies-libra (114 N-m)

FIGURA 6-72

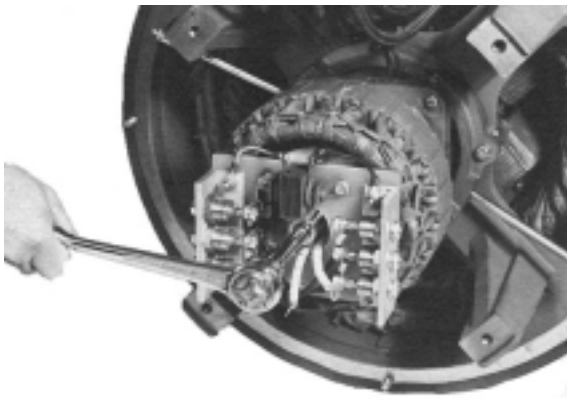


Figura 6-73

2.Observe las marcas de polaridad, y conecte los cables del rotor principal al ensamble del rectificador. (Figura 6-74.) Torsione las tuercas a un par de 4 pies-libra (5,4 N-m).

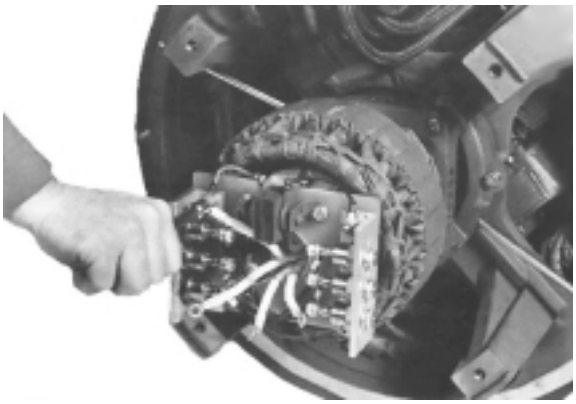


FIGURA 6-74

3. Ubique los cables del campo del excitador en la posición interior izquierda (9:00 en punto). Usando un dispositivo adecuado para levantar, ponga el estator del excitador en los patines de montaje del soporte del extremo delantero y alinee los orificios de montaje. (Figura 6-75.)

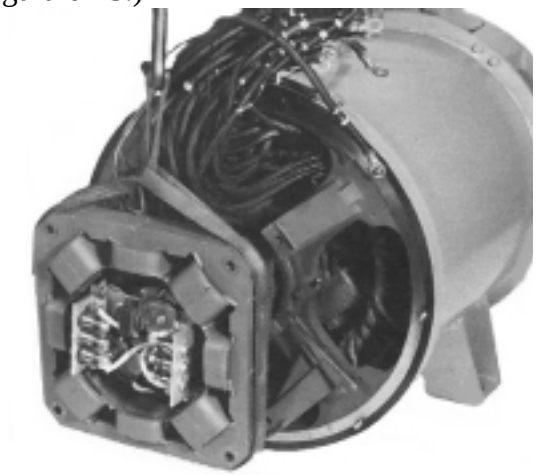


FIGURA 6-75

Haga el montaje con los tornillos de casquete y las arandelas Belleville. (Figura 6-72.) Torsione los tornillos de casquete a un par de 60 pies-libra (81 N-m). Ubique y asegure los cables del estator del excitador alejándolos de toda parte móvil.

INSTALACION DE LA CAJA DE CONDUCTO

1. Instale la caja de conducto sobre los cables del estator principal (cerciórese que los cables estén en el compartimiento superior). Fíjela con pernos y arandelas de seguridad. (Figuras 6-76 y 6-77.)

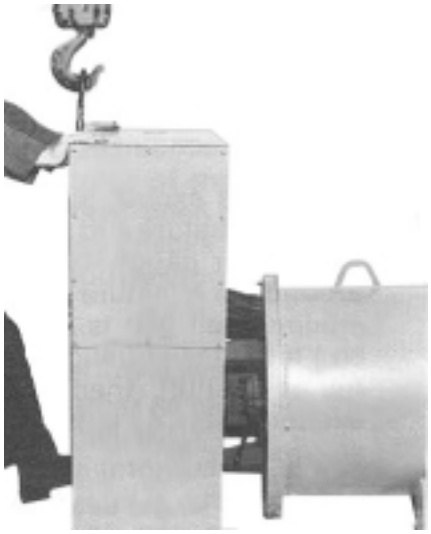


FIGURA 6-76

FIGURA 6-77

2 En generadores con ensambles de barras colectoras vuelva a ensamblar los cables del estator principal y los bloques de aislamiento alas barras colectoras. (Figura 6-78)

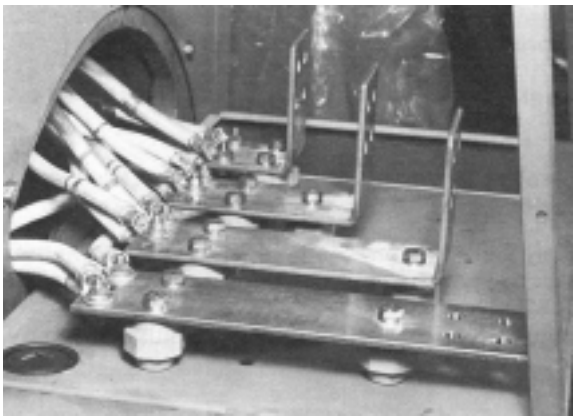


FIGURA 6-78

3.Reconecte los cables del excitador, los cables del PMG, y otros accesorios, de acuerdo a los impresos de conexión y a las marcas instaladas antes del desensamblado (desmontaje).

ENSAMBLADO AL PRIMOTOR

1. Coloque un malacate adecuado en las orejas de alzar del generador, y desplace el generador hasta que los orificios de montaje del pie del generador estén alineados con la base, y algo arriba de ella.

2.a. En los generadores de un solo cojinete, si el ensamble de pantalla está montado sobre el adaptador, quite los pernos de montaje y quite la pantalla. (Figura 6-79)

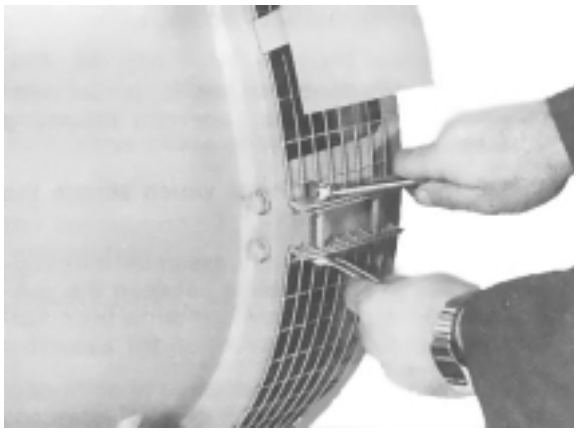


FIGURA 6-79

(NOTA: No quite la cubierta de goteo, si la tiene, del ensamble de pantalla.)

Introduzca dos clavijas de guía en el volante y dos en la caja del volante. Ajuste la posición del generador hasta que los discos impulsores estén pilotados en el volante. Quite la clavijas de guía y asegure los discos con pernos de ubicación Grado 8 y arandelas endurecidas, o con tornillos de casquete Grado 8 y arandelas de seguridad de tipo pesado. Torsione según las especificaciones que se proporcionan en la sección 12.

ADVERTENCIA
NO APLIQUE FUERZA ALGUNA AL VENTILADOR DEL GENERADOR PARA ALZARO GIRAR EL ROTOR DEL GENERADOR. EL NO SEGUIR ESTAS INSTRUCCIONES PUEDE CAUSAR LESION PERSONAL, O DAÑOS AL EQUIPO

Ubique el generador de manera que el adaptador SAE se empareje con la caja del volante.

CUIDADO: NO FUERCE EL ALINEAMIENTO DE LAS UNIDADES. DESPLACE EL GENERADOR DE LADO A LADO, O LEVANTELO O BAJELO CON UN DISPOSITIVO DE ALZAR, SEGUN SEA NECESARIO.

Puede resultar necesario usar calzas bajo los pies de montaje del generador o del primotor para obtener el alineamiento apropiado; use las mismas calzas que se quitaron durante el desmontaje, o proceda como sigue: Usando los cuatro tornillos de casquete del extremo inferior, monte el adaptador SAE a la caja del volante. Con un calibrador palpador (cinta calibradora) de .0015 a .002 pulgadas en el extremo superior del adaptador de la caja del volante en ajuste, eleve el generador o baje el primotor hasta que el calibrador esté ceñido. Mueva sólo como sea necesario para quitar el calibrador palpador, y torsione los demás tornillos de casquete del adaptador SAE a la caja del volante. (Las especificaciones de torsión se dan en la sección 12.)

Monte el ensamble de pantalla y apriete los pernos de montaje.

2.b. En los generadores de dos cojinetes, alinee las mitades de acoplamiento o las roldanas entre el generador y el primotor agregando calzas bajo los pies.

3. Ponga calzas bajo los pies del generador para un sostén apropiado, asegurando que las superficies de montaje del generador estén niveladas.

4. Instale los pernos de montaje que fijan el generador a la base.

5.En los generadores de dos cojinetes, ensamble las mitades de acoplamiento, o las correas de roldana entre el generador y el primotor. (Siga las instrucciones del fabricante del acoplamiento para el ensamble y el alineamiento.)

6. Conecte todos los tubas o conductos existentes a la caja de conductos.

7. Conecte todo el alambrado externo al generador par dentro de la caja de conducto.

8.Chequee el entrehierro o espacio de aire (brecha entre el estator y la armadura del excitador) introduciendo un calibrador palpadorde .010 pulgadas en a brecha, y rotándolo alrededor del diámetro de la armadura para asegurar que se cuenta con el entrehierro mínima. (Ver Figura 6—80.)

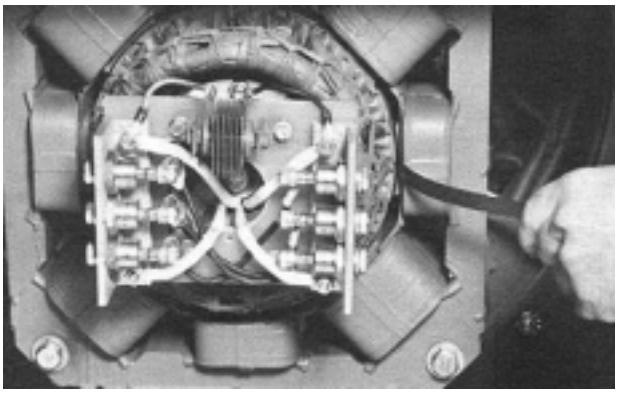


FIGURA 6-80

Si el calibrador palpador no puede ser rotado en una revolución completa, chequee si el estator del excitador está “ladeado”, o si hay tornillos de casquete para montaje del estator que están sueltos.

NOTA: En las unidades de un solo cojinete, el entrehierro del excitador no puede chequearse apropiadamente hasta que el generador esté montado al primotor.

9. Instale las cubiertas del la caja de conducto.

SECCIÓN 7-ATENCION DE PROBLEMAS

INTRODUCCION

Esta sección tiene por objeto sugerir un enfoque sistemático para localizar y corregir problemas de funcionamiento del generador o del regulador. Las secciones están organizadas de acuerdo a los síntomas del problema.

Los pasos en cada sección han sido dispuestos para:

1. Realizar los chequeos fáciles al principio,

2. Impedir mayores daños cuando se atienden problemas en una máquina descompuesta.

El primer paso, y quizás el más importante, en la atención de problemas, es solicitar la mayor información posible al personal que puede haber estado presente durante la falla. Las informaciones sobre cuánto tiempo estuvo funcionando el generador, qué cargas había en la línea, las condiciones del tiempo, qué equipo protector estaba funcionando, etc., pueden ayudar a aislar el problema.

Realice siempre una inspección visual para chequear si hay algún problema obvio antes de tratar de hacer funcionar el generador.

ADVERTENCIA
PUEDEN HABER ALTOS VOLTAJES EN EL GENERADOR Y EN LAS TERMINALES DEL GENERADOR. PUEDEN HABER ALTOS VOLTAJES RESIDUALES A UN CUANDO EL REGULADOR ESTE DESCONECTADO O SUS FUSIBLES HAYAN SIDO QUITADOS. ALGUNOS EQUIPOS (COMO SER LOS CALENTADORES DE AMBIENTE) PUEDEN ESTAR ENERGIZADOS AUNQUE EL GENERADOR ESTE APAGADO. LAS HERRAMIENTAS, EQUIPOS, ROPAS Y SU CUERPO, DEBEN MANTENERSE ALEJA DOS DE LAS PARTES GIRATORIAS Y DE LAS CONEXIONES ELECTRICAS.

DEBE TENERSE ESPECIAL CUIDADO DURANTE LA ATENCION DE PROBLEMAS, PUES LAS CUBIERTAS PROTECTORAS Y LOS DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD PUEDEN ESTAR INHABILITADOS PARA FACILITAR EL ACCESO Y LAS PRUEBAS.

TENGA CUIDADO. ESTOS RIESGOS PUEDEN RESULTAR EN LESIONES PERSONALES SEVERAS, O EN LA MUERTE. SI TIENE PREGUNTAS, CONSULTE AL PERSONAL CALIFICADO

SINTOMAS		
EL GENERADOR NO PRODUCE VOLTAJE, O VOLTAJE RESIDUAL	El Fusible del Regulador ha Saltado	Chequee el fusible con un óhmetro. Reemplace fusible malo, Consulte el manual del regulador de voltaje.
	Voltímetro Apagado	Chequee para asegurar que conmutador selector de fase del medidor no está en posición “off” (apagado).
	Conexiones Incorrectas	Verifique conexiones del generador. Consulte planos suministrados con el grupo generador y la sección 3.
	Alambrado / Conexiones Defectuosas	Revise todo alambrado por si hay tierras, circuitos abiertos, corto circuitos. Consulte la sección 8.
	Voltímetro Defectuoso	Verifique la operación apropiada del medidor de tablero usando otro medidor que se sabe es preciso. Consulte la sección 8.
	No Hay Entrada en el Regulador	Mida el voltaje en la entrada del regulador (salida del PMG), Consulte la sección 8.
	Diodos, Supreso de Impulsos (Sobretensión) o Devanados del generador Defectuosos	Pruebe el generador con excitación constante (prueba de batería de 12 voltios), Consulte las secciones 8 y 12.
	Los Circuitos de Protección con Paro del regulador están Funcionando.	Corrija el problema y ajuste el regulador. Consulte el manual del regulador
	Regulador de Voltaje Inoperante	Ajuste o reemplace el regulador. Consulte el manual del regulador.

EL GENERADOR PRODUCE BAJO VOLTAJE - SIN CARGA	Operación a Baja Velocidad	Chequee la velocidad usando tacómetros y/o frecuencímetros.
	Voltímetro Defectuoso	Verifique el funcionamiento del medidor de tablero con otro medidor que se sabe es acertado. Consulte la sección 8.
	Voltaje Residual	Desconecte los cables Fl y F2 en el regulador de voltaje. Si el voltaje disminuye, continúe con el próximo paso. Si el voltaje no cambia, consulte los síntomas de "Sin Voltaje-Voltaje Residual" para atender el problema
	Conexiones Incorrectas del Generador	Verifique las conexiones del generador, consulte los planos suministrados con el grupo generador, y la sección 3.
	Alambrado / Conexiones Defectuosas	Revise todo el alambrado por si hay tierras, circuitos abiertos, corto circuitos, conexiones sueltas, conexiones sucias.
	Ajustes del Regulador	Ajuste el regulador. Consulte el manual del regulador. Chequee los voltios del campo del excitador. Consulte las secciones 8 y 12.
	Diodos, Supresores de Impulso, o devanados del Generador Defectuosos	Pruebe el generador bajo excitación constante (prueba de la batería de 12 voltios). Consulte las secciones 8 y 12.
	El Regulador de Voltaje no está Funcionando Debidamente	Ajuste o reemplace el regulador. Consulte el manual del regulador.
EL GENERADOR PRODUCE BAJO VOLTAJE CUANDO SE APLICA CARGA	Sobrecarga	Mida los amperios y verifique que la carga no excede el valor nominal en la placa del generador. Consulte las secciones 8
	Sobrecarga- Amperímetro Defectuoso	Verifique la operación del amperímetro usando un medidor distinto que se sabe es preciso.
	Circuito de Declinación (Droop)	Si el grupo generador está equipado para puesta en paralelo, es normal que haya alguna declinación (droop) de voltaje cuando aumenta la carga. Consulte el manual de instrucciones del regulador.
	Continúe atendiendo los problemas de acuerdo a los síntomas en "El Generador Produce Bajo Voltaje—Sin Carga".	

EL GENERADOR PRODUCE ALTO VOLTAJE	Voltímetro Defectuoso	Verifique el funcionamiento del medidor de tablero con otro medidor que se sabe es prociso. Consulte la sección 8.
	Velocidad Incorrecta de Funcionamiento	Verifique la velocidad con un tacómetro o frecuencímetro.
	Conexiones Incorrectas	Verifique las conexiones del generador. Consulte los planos suministrados con el grupo generador, y la sección 3.
	Alambrado / conexiones Defectuosas	Revise todo el alambrado par si hay tierras, circuitos abiertos, corto circuitos.
	Ajustes del Regulador	Ajuste el regulador. Consulte el manual del regulador.
	Polaridad Incorrecta de los Diodos	Chequeo los diodos, verifique que se instalaron diodos apropiados, y que la polaridad es correcta. Consulte la sección 6.
	El Regulador de Voltaje no está Funcionando Debidamente	Ajuste o reemplace el regulador. Consulte el manual de instrucciones del regulador.
EL VOLTAJE DEL GENERADOR ESTA FLUCTUANDO	Velocidad Incorrecta	Verifique la velocidad con un tacómetro o frecuencímetro.
	Velocidad inestable	Verifique la estabilidad del gobernador.
	Estabilidad del Regulador de Voltaje	Ajuste la estabilidad del regulador. Consulte el manual del regulador.
	Conexiones Defectuosas / Sueltas	Revise todo el alambrado par si hay conexiones sueltas o sucias.
	Diodos, Supresores de Impulso, o devanados del Generador Defectuosos	Pruebe el generador bajo excitación constante (prueba de la batería de 12 voltios). Consulte las secciones 8 y 12.
	Ajuste Remoto de Voltaje (si se lo usa)	Chequee el funcionamiento. Consulte el manual del regulador.
	Regulador Defectuoso	Reemplace el regulador. Consulte el manual del regulador.

EL GENERADOR FUNCIONA SATISFACTORIAMENTE CUANDO ESTA FRIO, PERO PARA CUANDO ESTA CALIENTE	Paro Causado por el Regulador debido a Sobretemperatura.	Corrija los problemas de enfriamiento. Consulte el manual del regulador.
EL GENERADOR AUMENTA EL VOLTAJE DESDE LA PUESTA EN MARCHA, LUEGO VA A UN VOLTAJE BAJO (RESIDUAL)	El circuito do Protección del Regulador está Funcionando	Chequee los indicadores en el regulador. Corrija los problemas y ajusto el regulador coma sea necesario. Consulte el manual del regulador
LOS EQUIPOS FUNCIONAN NORMALMENTE CON LA ENERGIA DE LA EMPRESA ELECTRICA, PERO NO FUNCIONAN CON EL GRUPO GENERADOR	La Forma de 0nda de Voltaje Está Distorsionada	Analice la carga. Una carga excesiva de SCR (Tiristores) va a causar distorsión. Algunas equipos pueden ser sensibles a formas de onda distorsionadas. Consulte a Marathon Electric.

SECCIÓN 8 - PRUEBA DEL GENERADOR

INSPECCION VISUAL

Es siempre una buena práctica el realizar una inspección visual prolija toda vez que se prueba y se atiendan problemas en un grupo generador. Quite las cubiertas y vea si hay problemas obvios. Pueden generalmente detectarse los devanados quemados, y los conectores, cables, soportes de montaje, etc. que están rotos. Vea si hay aislamiento suelto o raído, conexiones sueltas o sucias, cables rotos. Asegúrese que todo alambrado esté debidamente alejado de las partes giratorias.

Verifique que el generador está conectado para el voltaje necesario. Esto es particularmente importante en las instalaciones nuevas.

Chequee si hay objetos extraños, y tuercas, pernos y conectores eléctricos sueltos. Quite los papeles, hojas, materiales de construcción, etc. que puedan haber entrado por succión al generador. (El generador está enfriado por aire. El aire entra par la parte inferior de la caja de conducto.) Chequee el espacio libre en el entrehierro, y si tiene obstrucciones (excitador y generador principal).

Si es posible, haga girar manualmente el rotor del generador, para cerciorarse que dé vuelta libremente.

Si los problemas serios pueden detectarse antes de tratar de operar la máquina, se pueden evitar daños adicionales.

PRUEBA DE EXCITACION CONSTANTE (BATERIA DE 12 V)

TEORIA: El voltaje de salida del generador depende de la velocidad del generador, del diseño del generador, de la carga, y de la corriente de entrada del excitador. Si la velocidad del generador y la entrada del excitador son conocidas, el voltaje de salida sin carga puede medirse y compararse al valor de diseño. Los problemas pueden ser circunscritos sea al generador a al sistema regulador, al usarse esta prueba.

PROCEDIMIENTO DE PRUEBA:

1. Pare el grupo generador.

2.Conecte un voltímetro a la salida del generador.

3. Desconecte los cables Fl y F2 en el regulador.

4. Conecte una batería de 12 voltios que pueda suministrar 1 amperio a los cables Fl y F2. Fl es más (+), F2 es menos (-).

CUIDADO: Tenga cuidado con los arcos al conectar cables. Manténgase alejado de los orificios de ventilación de la batería. El gas hidrógeno que escapa puede explotar. Si existen condiciones peligrosas, use un interruptor adecuado para conectar o desconectar la batería.

5.Sin carga en el generador (interruptores principales abiertos), hágalo funcionar a su velocidad nominal
(1800 rpm - 60 Hz o 1500 rpm - 50 Hz).

6. Mida el voltaje de salida del generador.

7. Pare el generador.

8. Desconecte la batería
(ver Cuidado Paso 3).

9. Compare la lectura de voltaje con el valor que se exhibe en la sección 12.

Conclusión: Si las lecturas de voltaje son normales, el generador y excitador principal están funcionando normalmente. La investigación de problemas deberá continuar con el regulador. Si las lecturas no son normales, el problema está en el generador. Continúe probando diodos, supresor de impulsos, devanados.

MEDICION DE VOLTAJES

Cuando se prueban el generador y el regulador, la medición más frecuente (y usualmente la más sencilla) será la del voltaje. El generador deberá estar marchando a su velocidad nominal, y puede estar sin algunas de sus cubiertas y guardas protectivas. TENGA CUIDADO. Manténgase alejado, y mantenga alejados sus cables de prueba. Es mejor parar la unidad cuando se conectan medidores. Cuando se usan terminales de pinza o de empujar, cerciórese que los cables están sostenidos de manera que la vibración no los suelte por sacudida cuando funcione el grupo generador.

Vea la figura 8-1 respecto a los puntos de medición y los rangos esperados de ajuste del medidor. Cuando tenga dudas, comience en un rango elevado y vaya disminuyendo.

Consulte el manual de instrucciones del medidor para verificar su operación y limitaciones.

MEDICIONES DE CORRIENTE (AMPERIOS)

Las mediciones de corriente (C.A.) pueden tomarse fácilmente con un medidor tipo abrazadera (pinza).

NOTA: La mayoría de los amperímetros de abrazadera no miden C.C. (C.D.)

Cuando mida corriente de salida del generador, cerciórese que la abrazadera rodea todos los cables en cada fase. Si el tamaño físico de los conductores a la capacidad de los medidores no permiten que todos los cables sean medidos al mismo tiempo, puede medirse cada uno individualmente. Sume las lecturas individuales para obtener el total. Compare las lecturas a la placa de datos del generador (las especificaciones de placa de datos se dan siempre por fase).

El amperaje nunca deberá exceder su valor do placa de datos cuando se está operando con la carga proyectada. (El amperaje podrá exceder momentáneamente su valor de placa de datos al arrancar motores grandes).

Cuando se miden amperios del campo del excitador (cables Fl y F2), se requiere un medidor C.C. La corriente máxima de campo bajo forzado completo del regulador es de 6,5 amperios C.C.

La lectura normal a plena carga es do aproximadamente 3 amperios C.C.

FIGURA 8-1: MEDICIONES DE VOLTAJE TIPICAS

Medición de Voltaje	**Punto de Prueba**	**Requisitos de Selección de Medidor / Rango**
Voltaje de Salida del Generador	Cables “1” o barras colectoras de salida, también interruptor principal en lado dela “línea”	Voltaje del sistema - voltios C.A. Ver la placa de fábrica del generador y el diagrama de conexiones.
Salida del Regulador (Entrada del Estator del Excitador)	Terminales Fl y F2 en el regulador	Rango de 200 voltios C.C. Fl es más (+), F2 es menos (-).
Voltaje de Sensado del Regulador	Terminales El E2, E3 en el regulador	Usualmente el mismo que el voltaje del sistema (voltios de salida del generador). Sin embargo, en algunos casos, el sensado se toma de las derivaciones centrales del devanado o de transformadores de potencial de instrumento. Máximo 600 voltios C.A. **Ejemplo:** Derivación central de un sistema de 480 voltios deberá dar 240 voltios en El, E2, o E3. **Ejemplo:** Un sistema de 4160 voltios deberá usar un transformador para reducir el voltaje par debajo de 600 voltios. Ver el diagrama de conexiones suministrado con el grupo generador.
Voltios de Entrada del Regulador (Voltios de Salida del PMG)	Cables “PMG” en el regulador o el capacitor.	200—240 VCA 300 Hz **@** 1800 rpm 180—220 VCA 250 Hz **@** 1500 rpm

MEDICION DE LA RESISTENCIA

Los devanados del generador pueden ser medidos y comparados con los valores exhibidos en la especificación de servicio de la sección 12.

Estator Principal

La resistencia del devanado del estator principal es muy baja. Va a necesitarse un medidor capaz de realizar lecturas en el rango de miliohmios. Sin embargo, un V.O.M. estándar puede ser usado para chequear continuidad, corto circuitos, o tierras.

Ejemplo: Con los cables desconectados, una medición desde T1 a T4 deberá ser muy baja (continuidad en la mayoría de los V.O.M.'s). La medición desde T1 o T4 hasta cualquier otra cable deberá ser de infinito. Mida desde el cable "T" al bastidor del generador para chequear si hay tierras (la lectura de deberá ser de infinito).

Estator del Excitador

La resistencia del estator del excitador se mide desconectando los cables Fl y F2 en el regulador. Mida la resistencia entre los cables (este valor es de 22-24 ohmios en generadores estándar). Mida desde los cables al bastidor para chequear si hay tierras.

Rotor Principal

Note las marcas y desconecte los cables del rotor principal (cables Fl y cables F2) del ensamble del rectificador. Mida la resistencia del devanado del rotor principal. Compare la lectura con el valor que se exhibe en la especificación de servicio en sección 12. Mida desde los cables al perno de montaje del excitador para chequear si hay tierras.

Rotor del Excitador

Desconecte los cables del rotor del excitador en las diodos (mantenga los cables desconectados si se procede a chequear los diodos). Mida la resistencia entre las fases. Compare el valor con las especificaciones de servicia en sección 12. Mida desde los cables al perno do montaje del excitador para chequear si hay tierras.

PRUEBA DE DIODOS (RECTIFICADORES)

Los diodos cumplen la función de una "válvula eléctrica de retención (o checadora)". Conducen en una sola dirección, y se usan para "rectificar" corriente ca a corriente cc (cd). Para probar, mida primero la resistencia en una dirección, y luego invierta los cables y pruebe en la otra dirección. La lectura deberá ser alta en la dirección inversa, y baja en la dirección directa. Un diodo en corto circuito va a leerse bajo en ambas direcciones. Un diodo en abierto va a leerse alto en ambas direcciones.

NOTAS:

1. Se usan dos diferentes polaridades de diodos. La única diferencia es en la forma que el dispositivo esta ubicado mecánicamente en la caja. Al cambiar un diodo, asegúrese de usar la polaridad correcta.
Consulte la sección 6, figura 6-34.

2.Algunos medidores no tienen suficiente salida de voltaje de sus baterías internas para encender e1 diodo (se requieren aproximadamente 0,6 voltios), y el voltaje puede cambiar con diferentes ajustes de rango. Consulte el manual de instrucciones de su medidor.

3. Las polaridades suministradas por la batería interna del medidor puedan o no corresponderse con las marcas (+) y (-) en el medidor.

RESISTENCIA DE AISLAMIENTO - GENERAL

La resistencia de aislamiento es una medida de la integridad de los materiales aislantes que separan los devanados eléctricos del núcleo de acero del generador. Esta resistencia puede degradarse a través del tiempo, o debido a contaminantes (polvo, suciedad, aceite, grasa, y en especial la humedad). La mayoría de las fallas del devanado se deben a una ruptura en el sistema de aislamiento. En muchos casos, la baja resistencia de aislamiento es causada por humedad acumulada cuando el generador está parado. El problema puede corregirse simplemente secando los devanados. Ver sección 5.

Normalmente, la resistencia del sistema de aislamiento es del orden de los millones de ohmios. Se mide con un dispositivo llamado "megger", que es un medidor de megohmios (meg indica un millón) con una fuente de potencia (energía). El voltaje de la fuente de potencia varía, pero el más común es 500 voltios. No se recomienda un voltaje de megger por arriba de 500, excepto para medir solamente los estatores de voltaje mediano (2400/4160)

CUIDADO: Desconecte primero todos los componentes electrónicos, reguladores, diodos, protectores de impulsos, relevadores (relés) de protección, etc., que se destruirán si son sometidos a los altos voltajes del megger.

Para medir la resistencia de aislamiento, conecte el cable rojo o positivo del megger a los cables del devanado a ser probado, y conecte el cable negro o negativo del megger al bastidor del generador. Cerciórese que los cables de la parte que está en prueba no estén tocando parte metálica alguna del generador. (Si el neutro está aterrizado, deberá ser desconectado). Tome la lectura del megger (consulte el manual del megger)

RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO ESTATOR PRINCIPAL

CU IDADO: Asegúrese que el regulador, y otros componentes electrónicos, medidores, relavadores de protección, etc, estén desconectados antes de medir con megger. Los altos voltajes del megger van a destruir estas artes.

Todos los cables del estator deberán aislarse de tierra y conectados conjuntamente (en la mayor parte del los sistemas con neutros aterrizados, el neutro puede ser aislado de tierra y usado como un punto de prueba.) Conecte el cable positivo del megger a los cables del estator principal. Conecte el cable negativo del megger a la varilla (espiga) de tierra del generador Tome la lectura en megohmios (consulte las instrucciones del megger)

El valor mínimo aceptable puede ser calculado usando la siguiente fórmula.
Resistencia Min. de Aislamiento (Megohmios) = Voltaje Gen./1000 + 1
Ejemplo: Para un generador de 480 voltios
480/1000 +1 =l,48 Megohmios

Si la lectura está par debajo del valor recomendado, el devanado deberá ser secado o reparado.

RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO – ROTOR PRINCIPAL

Desconecte los cables del rotor principal del puente de diodos en el rotor del excitador. Conecte los cables conjuntamente con el cable positivo del megger. Conecto el cable negativo del megger a una tierra apropiada en el ensamble del rotor, como ser el perno de montaje del excitador.

Tome la lectura en megohmios (consulte las instrucciones del megger). El valor mínima aceptable es de 1,5 megohmios. Si la lectura es baja, el devanado deberá ser secada a reparado.

RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO – ESTATOR DEL EXCITADOR

Desconecte del regulador los cables Fl y F2 del excitador. Nunca exponga el regulador a un megger. Conecte Fl y F2 conjuntamente con el cable positivo del megger. Conecte el cable negativo del megger a la espiga de tierra. Tome la lectura en megohmios (consulte las instrucciones del megger).
El valor mínimo es de 1,5 megohmios.
Si la lectura es baja, el devanado deberá ser secado o reparado.

RESISTENCIA DEL AISLAMIENTO – ROTOR DEL EXCITADOR

Desconecte los devanados del rotor del excitador (6 cables de los diodos). Conecte todos los cables conjuntamente con el cable positivo del megger. Conecte el cable negativo del megger a una tierra apropiada en el ensamble del rotor como ser el perno de montaje. Tome la lectura en megohmios (consulte las instrucciones del megger).
El valor mínima aceptable es de 1,5 megohmios.
Si la lectura es baja, el devanado deberá ser secado a reparado.

PRUEBA DE IMPEDANCIA CA DEL CAMPO DEL ROTOR PRINCIPAL

TEORIA: La resistencia del rotor principal puede ser medida con un medidor muy preciso que sea capaz de medir resistencias bajas (1 ohmio) pero es difícil determinar si hay corto circuitos de vuelta a vuelta en los devanados del polo del campo. Una vuelta en corto circuito va a cambiar una lectura de la resistencia tan sólo alrededor de un medio por ciento.

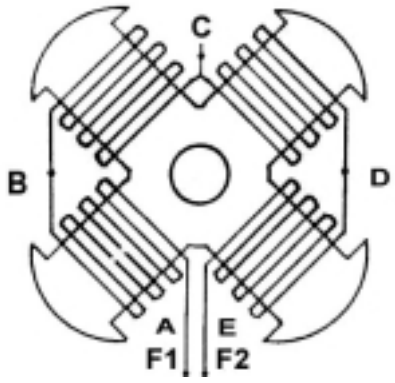
La prueba de impedancia ca mide la impedancia (inductancia y resistencia) de las bobinas del polo del campo. Las vueltas en corto circuito en los devanados del polo del campo cambian la inductancia de la bobina en un grado mucho mayor que a la resistencia.

PROCEDIMIENTO:

Paso 1: El rotor debe ser sostenido en una superficie no magnética, como una plataforma de madera. No use una mesa de acero que va a crear un “corto circuito” magnético entre los polos.

Paso 2: Aplique 120 voltios ca a los cables desconectados Fl y F2 del rotor principal.

Paso 3: Mida y registre los voltajes a través de cada polo. Entre los puntos “A” y “B”, “B” y “C”, “C” y “D”, “D” y “E”
(Figura 8—1).



Paso 4: Las lecturas de voltaje deberán balancearse (equilibrarse) dentro de un voltio.

RESULTADOS: Si los voltajes ca no están balanceados (30 v ± 1 vca con una entrada de 120 vca) a través de cada polo, el devanado tiene vueltas en corto circuito y deberá ser rebobinado.

Consulte a Marathon Electric para mayor información

SECCIÓN 9- PARTES

VISTA DETALLADA del MAGNAMAX

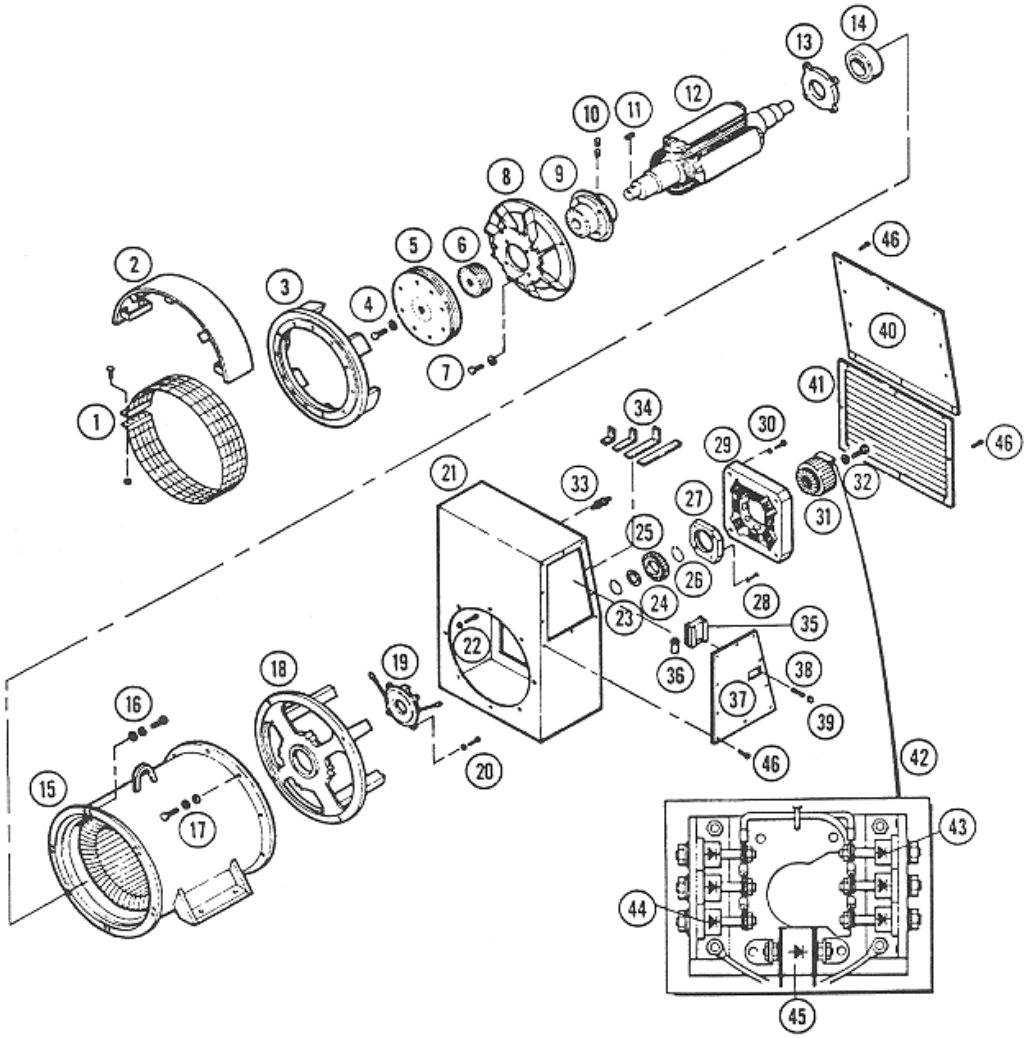


Tabla 9-1 Partes

Esta lista de partes es solamente para referencia. Proporcione siempre los números completos de modelo y de serie del herrador cuando ordene partes.

Ítem	Descripción de la Parte	Serie Bastidor 430		Serie Bastidor 570		Serie Bastidor 740	
		No. Parte	CT.	No. Parte	CT	No. Parte	CT
1	Ensamble de Pantalla(Rejilla)	-	-	-	-	-	-
	Pantalla	B-525565-1	1	B-525565-2	1	B-525565-3	1
	Perno Montaje Pantalla	A-9646-200	2	A-9646-200	2	A-9646-200	2
	Tuerca Montaje Pantalla	A-7551-18	2	A-7551-18	2	A-7551-18	2
2	Ensamble de Cubierta de Goteo	B-525566-1	1	B-525566-2	2	B-525566-3	1
	(Opción)	-	-	-	-	-	-
3	Adaptador	-	-	-	-	-	-
	Adaptador #3	B-525512A	1	-	-	-	-
	Adaptador #2	B-525512B	1	-	-	-	-
	Adaptador #1	B-525513A	1	B-525618A	1	-	-
	Adaptador #1/2	B-525514B	1	B-525616A	1	-	-
	Adaptador #0	B-525514A	1	B-525603A	1	B-525720A	1
	Adaptador #00	-	-	B-525617A	1	B-525721A	1
4	Fijadores para Montaje de Disco	-	-	-	-	-	-
	Tornilla casquete para #11-1/2	A-9674-200	6	-	-	-	-
	Tornilla casquete para #14	A-9674-150	6	A-9674-150	9	-	-
	Tornilla casquete para #18	A-9674-150	6	A-9674-150	9	A-9674-200	18
	Tornilla casquete para #21	-	-	-	-	A-9674-150	18
	Tornilla casquete para Delco	A-9674-150	6	A-9674-150	9	A-9674-200	18
	Arandela endurecida (templada)	A-9667-1	6	A-9667-1	9	A-9667-1	18
5	Discos Impulsores	-	-	-	-	-	-
	Disco #11-1/2	A-525506	5	-	-	-	-
	Disco #14	A-525508	5	A-525508	5	-	-
	Disco #18	B-525975	4	A-525579	5	A-525579	10
	Disco #21	-	-	-	-	A-525580	10
	Disco Delco (17.75” DE.)	A-525507	5	A-525507	5	A-525507	10
6	Espaciadores	-	-	-	-	-	-
	Para Discos #11-1/2	A-525567	14	-	-	-	-
	Para Discos #14	A-525567	5	A-525503	6	-	-
	Para Discos #18	-	-	-	-	A-525503	10
	Para Discos #21	-	-	-	-	-	-
	Para Discos Delco	-	-	A-525503	1	A-525503	12
7	Fijadores para Montaje del	-	-	-	-	-	-
	Ventilador	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de casquete - (solo	A-9626-150	4	A-9626-150	8	A-9626-150	8
	para 1 Cojinetes)	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de casquete - (solo	A-9626-150	4	A-9626-200	8	A-9626-200	8
	para 2 Cojinetes)	-	-	-	-	-	-
	Arandela Bellville	A-9682-1	4	A-9682-1	8	A-9682-1	8
8	Ventilador	B-525510A	1	B-525604A	1	B-525719A	1

Tabla 9-1 Partes

Esta lista de partes es solamente para referencia. Proporcione siempre los números completos de modelo y de serie del herrador cuando ordene partes.

Ítem	Descripción de la Parte	Serie Bastidor 430		Serie Bastidor 570		Serie Bastidor 740	
		No. Parte	CT.	No. Parte	CT	No. Parte	CT
9	Cubo	-	-	-	-	-	-
	Cubo Impulsor	B-5255094	1	B-5256064	1	B-525726A	1
	(solo para 1 Cojinetes)	-	-	-	-	-	-
	Cubo del ventilador	A-5255684	1	B-5256944	1	B-525750A	1
	(solo para 2 Cojinetes)	-	-	-	-	-	-
10	Tornillos Opresores para Cubo	A-9675-50	-	A-9675-50	2	A-9675-50	2
	Impulsor	-	-	-	-	-	-
11	Chaveta para Cubo Impulsor	A-25658-30	1	A-25658-2	1	A-25658-46	1
12	Ensamble Rotor Principal Con Devanados	Consulte con Fabrica					
13	Tapa del Cojinete Delantero	B-5255194	1	B-5256134	1	B-5257434	1
14	Cojinete Delantero de Bolas	A-7812R-70	1	A-7812R-80	1	A-7812R-110	1
15	Ensamble Cuerpo Principal	Consulte con Fabrica					
16	Fijadores de Montaje del	-	-	-	-	-	-
	Adaptador	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9680-125	12	A-9680-125	16	A-9626-150	16
	Arandela de Seguridad	A-7653-3	12	A-7653-3	16	A-7653-4	16
	Arandela Plana	A-7656-8	12	A-7656-8	16	A-9667-1	16
17	Fijadores de Montaje Del	-	-	-	-	-	-
	Soporte	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9680-1 25	8	A-9680-1 25	8	A-9626-150	8
	Arandela de Seguridad	A-7653-3	8	A-7653-3	8	A-7653-4	8
	Arandela Plana	A-7656-8	8	A-7656-8	8	A-9667-1	8
18	Soporte Delantro	B-525518A	1	B-525605A	1	B-525739A	1
19	Tapa del Cojinete PMG	B-525520A	1	B-525612A	1	B-525742A	1
20	Fijadores de la Tapa del Cojinete	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9680-350	4	A-9680-400	4	A-9680-450	4
	Arandela de Seguridad	A-7653-3	4	A-7653-3	4	A-7653-3	4
21	Caja de Conducto	D-525673	2	D-525680	1	D-525771	1
22	Fijadores de Montaje de la Caja	-	-	-	-	-	-
	de Conducto	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9680-75	8	A-9680-75	8	A-9626-75	8
	Arandela de Seguridad	A-7675-2	8	A-7675-2	8	A-7675-4	8
23	Anillo de Resorte—Interior	A-7610-275	1	-	-	-	-
24	Resorte Cargador	A-7661-45	1	A-7661-45	1	A-7661-45	1
25	Rotor PMG	A-526816	1	A-526816	1	A-526816	1
26	Anillo de Resorte—Exterior	A-7610-275	1	A-7610-275	1	A-7610-275	1
27	Estator PMG	A-525546-1	1	A-525548-1	1	A-525548-1	1
28	Fijadores de Montaje del Estator	-	-	-	-	-	-
	PMG	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9812-200	-	A-9812-200	4	A-9812-200	4
	Arandela Belleville	A-9682-2	-	A-9682-2	4	A-9682-2	4
29	Estator del Excitador	A-400N-200A	1	A-400N-300A	1	Ver tabla 9-2	1

Tabla 9-1 Partes

Esta lista de partes es solamente para referencia. Proporcione siempre los números completos de modelo y de serie del herrador cuando ordene partes.

Ítem	Descripción de la Parte	Serie Bastidor 430		Serie Bastidor 570		Serie Bastidor 740	
		No. Parte	CT.	No. Parte	CT	No. Parte	CT
30	Fijadores del Estator del	-	-	-	-	-	-
	Excitador	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9626-300	4	A-9626-400	4	Ver tabla 9-2	4
	Arandela Belleville	A-9682-1	4	A-9682-1	4	A-9682-1	4
31	Ensamble del Rotor del	-	-	-	-		
	Excitador (mcl. 42)	-	-	-	-	Ver tabla 9-2	
	Bastidor 430 - Todos	B-526483-2	1	-	-		
	Bastidor 570 - Bajo Voltaje	-	-	B-526483-3	1		
	Bastidor 570 - VoltajeMediano	-	-	B-526483-10	1		
32	Fijadores del Rotor del Excitador	-	-	-	-	-	-
	Tornillo de Casquete	A-9670A-200	1	A-9670A-200	1	A-9670A-200	1
	Arandela Belleville	A-9682-1	1	A-9682-1	1	A-9682-1	1
33	Ensamble de Clavija a Tierra	-	-	-	-	-	-
	Clavija	A-26937-300	1	A-26937-300	1	A-525574-400	1
	Arandela	A-9787-1	2	A-9787-1	2	A-9787-3	2
	Tuerca	A-9786-1	1	A-9786-1	2	A-9786-3	2
34	Ensamble de Barra Colectora	Consulte con Fabrica					
35	Regulador de Voltaje DVR2000	D-526352	1	D-526352	1	D-526352	1
36	Capacitor (Condensador)	A-525582-1	1	A-525582-1	1	A-525582-1	1
37	Paneles Laterales	-	-	-	-	-	-
	En Blanco	B-525679A	1	B-525686-A	1	B-525707A	1
	Preparados (Maquinados) para	B-525679AE	1	B-525686AN	1	B525707W	1
	Regulador	-	-	-	-	-	-
38	Fusible	A-525698-1	1	A-525698-1	1	A-525698-1	1
39	Tapa del Portafusibles	A-525893	1	A-525893	1	A-525893	1
40	Cubierta Enteriza	B-525676	1	B-525687	1	B-525706	1
41	Cubierta con Rejillas (Persianas)	C-525562	1	C-525647	1	D-525670	1
42	Ensamble Rectifico. Excitador (mcl. 43, 44, 45)	B-525528D	1	B-525528D	1	B-525528E	1
43	Diodo de Polaridad Estándar (Directa)	B-525570-1	3	B-525570-1	3	B-525570-2	3
44	Diodo de Polaridad Inversa	B-525571-1	3	B-525571-1	3	B-525571-2	3
45	Supresor de Impulsos (Sobretensión)	B-526482-1	1	B-526482-1	1	B-526482-2	1
46	Tornillos para Montar Cubierta	A-9646-75	33	A-9646-75	33	A-9646-75	33

Tabla 9-2: Ensambles De Excitador Para Serie Bastidor 740					
Bastidor	Tipo	Aislamiento	Estator del Excitador	Tornillos Casquete p / Montar Estator del Excitador	Rotor del Excitador
741, 742	RSL	Estándar	A-400N-500A	A-9626-600	B-526483-5
741, 742, 743	RSL	VPI	A-400N-500AA	A-9626-600	B-526483-1 1
741, 742	FSM	VPI	A-400N-500AA	A-9626-600	B-526483-1 1
743	FSM	VPI	A-400N-600AA	A-9626-700	B-526483-12
744	RSL	VPI	A-400N-600AA	A-9626-700	B-526483-1 2
744	FSL	VPI	A-400N-650AA	A-9626-750	B-526483-13

SECCIÓN 10- HERRAMIENTAS ESPECIALES

HERRAMIENTAS ESTANDAR

El generador MagnaMAX está ensamblado con herrajes Americanos estándar SAE. Se usan llaves de tamaños desde 5/16 de pulgada a 7/8 de pulgada. En el cubo del impulsor se usa un tornillo opresor de cabeza hueca (zócalo). Para quitarlo, se necesita una llave tipo Allen de 1/4 de pulgada.

Todos los herrajes fijadores deberán ser torsionados apropiadamente. (Ver la sección 12.) Deberá contarse con llaves de torsión con rango desde 25 pulgadas-libra a 200 pies-libra.

El equipo para pruebas eléctricas deberá incluir un voltímetro o un multímetro (V.O.M.), un amperímetro de abrazadera, un tacómetro o frecuencímetro preciso, y un megóhmetro. Ver la sección 8, Prueba del Generador, para mayor información.

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Además de las herramientas estándar mencionadas arriba, las siguientes herramientas especiales van a facilitar la extracción e instalación de partes grandes y/o especiales. Estas herramientas pueden conseguirse en el departamento de partes de Marathon Electric.

Accesorio para levantar el estator del excitador (Figura 10—1). En los casos en que el estator del excitador debe recibir servicio sin quitar la caja de conducto del generador, este accesorio puede ser usado con aparejos aéreos para extraer y volver a instalar el estator del excitador.

FIGURA 10—1

Perno extractor del rotor del excitador (Figura 10-2). El rotor del excitador tiene un sistema de extracción incorporado. Usando este perno, el rotor puede ser extraído del eje con facilidad, sin dañar el devanado.

FIGURA 10-2

FIGURA 10-3

Pinzas para anillos (aros) de resorte (Figura 10-3). El rotor del PMG está instalado en el eje del generador con un anillo de resorte. El diámetro nominal del eje es de 2-3/4 pulgadas, y el anillo debe ensanchar-se aproximadamente 3/4 de pulgada para ser quitado.
Para instalar el anillo de resorte, use un trozo de tubo con un diámetro interior de 2-3/4 pulgadas (Figura 10—4). Empuje el rotor del PMG y el anillo de resorte hacia el eje hasta que el anillo se prenda en la ranura (estría)

FIGURA 10-4

Accesorio para levantar el rotor (Figura 10-5), El rotor principal del generador es pesado (aproximadamente la mitad del peso del generador), y difícil de manipular. El accesorio apropiado debe usarse toda vez que se extraiga o instale el rotor principal en el estator principal. Sin el cuidado y el equipo apropiado, los devanados pueden dañarse fácilmente.

FIGURA 10-5

MISCELANEOS

Deberá también contarse, como parte del juego de herramientas para servicio del generador, un surtido de dispositivos de alambrado, como ser conectores eléctricos, cinta, amarres de cable, herramientas de doblar y desforrar cables, etc. El regulador estándar usa terminales aisladas planas hembra de 1/4 de pulgada para alambre de tamaño #14 AWG.

SECCIÓN 11 - PREPARACION PARA EMBARQUE O ALMACENAJE PROLONGADO

INSTRUCCIONES DE EMBARQUE

El embarque y manipuleo serán mucho más fáciles si el generador está fijado a una plataforma (patín o larguero) adecuada de embarque que permitirá el manejo con una carretilla elevadora (alzacargas). La plataforma deberá extenderse más allá del generador en todas las direcciones. Si se dispone de la plataforma original, deberá ser usada. Marathon Electric va a suministrar planos de la plataforma de embarque, si se los solicita.
El embarque de ultramar puede requerir encajonado (huacal) especial para exportación. Chequee con su compañía de transportes de carga. Al ser instalados, los rotores del generador de un solo cojinete están sostenidos en el extremo del impulsor por los discos impulsores apernados al volante del motor. Cuando se extrae el motor, el rotor deberá ser sostenido por un accesorio apropiado para impedir daños al rotor principal, al estator principal, o al excitador (Figura 11—1).

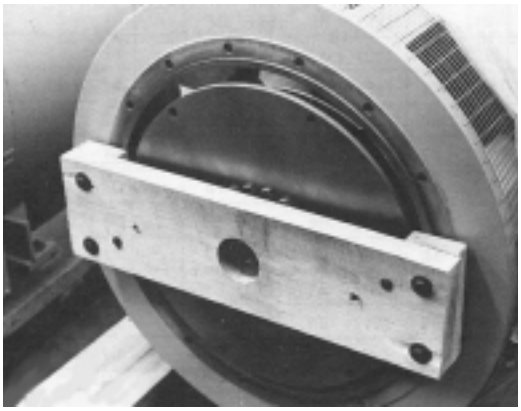


FIGURA 11-1

Antes de embarcar cualquier generador de un solo cojinete, el rotor principal deberá ser sostenido por el adaptador, usando un accesorio apropiado

CUIDADO; NO INTENTE TRANSPORTAR UN GENERADOR SIN UN SOSTEN APROPIADO DEL ROTOR. PUEDEN OCASIONARSE GRANDES DAÑOS AL EQUIPO

INSTRUCCIONES DE ALMACENAJE

Si el generador, o grupo generador, es puesto en almacenaje, deberán tomarse las siguientes precauciones para protegerlo:
A. El equipo deberá mantenerse limpio.

1 Almacénelo en interiores.

2. Manténgalo cubierto para eliminar el polvo y la suciedad traídas por el aire.

3. Cubra las aberturas para ventilación, las conexiones de conducto, etc., para impedir la entrada de roedores, culebras, pájaros, insectos, etc.

B. El equipo deberá mantenerse seco.

1. Almacénelo en un área interior seca.

2. Para impedir las condensaciones, deberán mantenerse a un mínimo las oscilaciones de la temperatura.

3. Si se almacena en un edificio húmedo o sin calefacción, van a necesitarse calentadores de ambiente para impedir la condensación interna.

4. Trate con un inhibidor de oxidación (herrumbre) los ejes, los discos impulsores, los accesorios, y las bridas que no estén pintadas.

5. Chequee la resistencia del aislamiento de todos los devanados antes de arrancar el generador. Si las lecturas son bajas, los devanados deberán secarse. Vea la Sección 5.

C. Mantenga los cojinetes lubricados.

1. Cada seis meses, haga girar el eje por varias vueltas para distribuir la grasa en los cojinetes.

2. Si la unidad ha estado almacenada durante más de un año, añada grasa antes de la puesta en marcha.

D. Repase y siga las instrucciones en las Secciones 3 y 4 antes de poner el grupo generador en servicio.

Tabla 12-1: Especificaciones De Fijadores Y Torsiones (Pares)

Descripción de la Parte	Especificación del Fijador (3)	Bastidores 430-570		Bastidores 740	
		Tamaño (1) DIA.-Filete	Torsión (2) Pie-Libra	Tamaño (1) Dia.-Filete	Torsión (2) Pie-Libra
Soporte Delantero	Tornillos casquete grado 5 con arandelas planas y de seguridad	3/8 - 16	25	1/2 - 13	60
Tapas de Cojinete	Tornillos casquete grado 5 con arandelas de seguridad	3/8 - 16	25	3/8 - 16	25
Disco Impulsor	Tornillos casquete grado 8 d o al arandelas templadas	5/8 - 18	192	5/8 - 18	192
Adaptador (o soporte trasero)	Tornillos casquete grado 5 con arandelas planas y de seguridad	3/8 - 16	25	1/2-13	60
Caja de Conducto	Tornillos casquete grado 5 con arandela de seguridad tipo estrella	3/8 - 16	25	1/2-13	60
Estator PMG	Tornillos casquete grado 5 con arandelas Belleville	1/2-13	4	1/2-13	4
Estator del Excitador	Tornillos casquete grado 5 con arandelas Belleville	1/2-13	60	1/2-13	60
Armadura del Excitador (rotor)	Tornillos casquete grado 8 con arandelas Belleville	1/2-13	84	1/2-13	84
Ventilador de Enfriamiento	Tornillos casquete grado 5 con arandelas Belleville	1/2-13	60	1/2-13	60
Sostenes de Bobina del Rotor Principal (4)	Tornillos casquete grado 8 con arandelas Belleville	5/16-18	19	3/8 - 16	35
Montaje del Ensamble del Rectificador	Tornillos casquete grado 5	1/4-20	4	1/4-20	4
Tornillo Opresor del Cubo Impulsor	Tornillo opresor cabeza hueca - chaveta hexagonal 1/4 pulgada	1/2-13	50	1/2-13	50

NOTAS:

(1) Todos los fijadores son estándar SAE (Americano).

(2) Todos los valores de pares de torsión son para herrajes enchapados que son estándar en el MagnaMAX. Si se reemplazan los herrajes con el tipo no enchapado, consulte la Tabla 12-2.

(3) Use siempre herrajes de calidad del grado especificado.

(4)Para bastidores 570 y 740 solamente. No se usan en los bastidores 430.

Tabla 12-2 Valores De Torsion (Par) De Los Tornillos De Casquete

Tamaño Cuerpo Tornill o Casquete (pulg.)-(Filete)	DIA. del Tornillo Casquete y Resistcia. Límite Tensión (PSI)								
	Hasta 1/2—69.000 PSI Hasta 3/4—64.000 PSI Hasta 1—55.000 PSI			Hasta 3/4—120.000 PSI Hasta 1—115.000 PSI			150.000 PSI		
	Número de rado SAE 1 o 2			Número de rado SAE 5			Número de rado SAE 8		
	Torsión (1) Pie-Libra (N-m)			Torsión (1) Pie-Libra (N-m)			Torsión (1) Pie-Libra (N-m)		
	Seco	Aceitado	Enchapado	Seco	Aceitado	Enchapado	Seco	Aceitado	Enchapado
1/4-20	5 (7)	4,5 (6)	4 (5)	8 (11)	7 (9)	6 (8)	12 (16)	11 (15)	10 (14)
-28	6 (8)	5,4 (7)	4,8 (6)	10 (14)	9 (12)	8 (11)	14 (19)	13 (18)	11(15)
5/16 -18	11(15)	10 (14)	9 (12)	17 (23)	15 (20)	14 (19)	24 (33)	22 (30)	19 (26)
- 24	13 (18)	12 (16)	10 (14)	19 (26)	17 (23)	15 (20)	27 (37)	24 (33)	22 (30)
3/8 - 16	18 (24)	16 (22)	14 (19)	31 (42)	28 (38)	25 (34)	44 (60)	40 (54)	35 (47)
- 24	20 (27)	18 (24)	16 (22)	35 (47)	32 (43)	28 (38)	49 (66)	44 (60)	39 (53
7/16 -14	28 (38)	25 (34)	22 (30)	49 (66)	44 (60)	39 (53)	70 (95)	63 (85)	56 (76)
- 20	30 (41)	27 (37)	24 (33)	55 (75)	50 (68)	44 (60)	78 (106)	70 (95)	62 (84)
1/2-13	39 (53)	35 (47)	31 (42)	75 (102)	68 (92)	60 (81)	105(142)	95 (129)	84 (114)
-20	41 (56)	37 (50)	33 (45)	85 (115)	77 (104)	68 (92)	120 (163)	108(146)	96 (130)
9/16-12	51 (69)	46 (62)	41 (56)	110 149)	99 (134)	88 (119)	155 (210)	140(190)	124(168)
- 18	55 (75)	50 (68)	44 (60)	120 163)	108(146)	96 (130)	170 (230)	153(207)	136(184)
5/8-11	83 (113)	75 (102)	66 (89)	150 203)	135 (183)	120(163)	210(285)	189(256)	168(228)
-18	95 (129)	86 (117)	76 (103)	170 (230)	153 (207)	136(184)	240 (325)	216(293)	192 260)
3/4-10	105 142)	95 (130)	84 (114)	270 (366)	243 (329)	216(293)	375 (508)	338(458)	300 407)
- 16	115 156)	104(141)	92 (125)	295(400)	266 (361)	236(320)	420 (569)	378(513)	336 456)
7/8 -9	160(217)	144(195)	128(174)	395(535)	356(483)	316(428)	605 (820)	545(739)	484 656)
- 14	175(237)	158(214)	140(190)	435 (590)	392 (531)	348(472)	675(915)	608(824)	540(732)
1 -8	235(319)	212(287)	188(255)	590 (800)	531(720)	472(640)	910(1234)	819(1110	728(987)
- 14	250(339)	225(305)	200(271)	660(895)	594 (805)	528(716)	990(1342)	891(1208	792(1074)

NOTAS: Los tornillos de casquete roscados en aluminio quizás requieran reducciones en torsión del 30% o más.

Table 12-3:Datos De Excitacion -60 HZ - 1800 RPM`

No. Modelo Bajo Voltaje	Resistencia Campo Excitador-Ohmios @25°C	Voltios Campo Excitador F1 y F2 en Regulador Sin Carga 240/480 Voltaje (1)	Voltaje Salida Sin Carga Con Excitación Fija Conexión Estrella Alta (2) 12V DC	24V DC
431RSL4005	22,5	13,3	460	550
431RSL4007	22,5	14,2	450	545
432RSL4009	22,5	15,3	445	535
432RSL4011	22,5	13,5	460	550
432RSL4013	22,5	11,3	490	580
432RSL4015	22,5	13,1	440	530
432RSL4017	22,5	14,4	450	545
433RSL4019	22,5	16,9	430	525
433RSL4021	22,5	13,7	450	550
572RSL4024	23,0	16,1	440	520
572RSL4027	23,0	16,1	440	520
572RSL4028	23,0	17,5	425	510
572RSL4030	23,0	15,2	440	530
573RSL4032	23,0	15,0	445	530
573RSL4034	23,0	17,0	430	520
574RSL4036	23,0	18,2	420	510
574RSL4038	23,0	15,0	440	540
741RSL4042	22,0	14,8	445	540
741RSL4044	22,0	15,2	440	540
741RSL4046	22,0	15,6	430	540
742RSL4048	22,0	17,4	410	525
743RSL4050	22,0	13,7	460	565
743RSL4052	22,0	19,4	400	510
744RSL4054	22,1	18,6	400	510
744FSL4060	22,1	15,1	420	570
744FSL4062	22,1	16,6	410	535
No, Modelo Mediano Voltaje	Resistencia Campo Excitador-Ohmios @25°C	Voltios Campo Excitador F1 y F2 en Regulador Sin Carga 4160 Voltaje (1)	Voltaje Salida Sin Carga Con Excitación Fija Conexión Estrella (3) 12V DC	24V DC
573FSM4352	23,0	23,5	3100	4200
573FSM4354	23,0	20,3	3300	4400
574FSM4356	23,0	20,7	3200	4300
574FSM4358	23,0	17,3	3500	4600
741FSM4360	22,0	16,7	3600	4600
742FSM4364	22,0	15,4	3700	4700
742FSM4366	22,0	16,3	3600	4600
743FSM4368	22,1	17,7	3200	4600
743FSM4370	22,1	17,0	3500	4600

(1) Para los voltios del campo del excitador a carga nominal - ver placa de fabrica del generador,

(2) Para conexión en estrella baja : dividir el valor que se muestra en la tabla por 2
Para conexión en triangulo alto : dividir el valor que se muestra en la tabla por 1,732

(3) Para conexión en triangulo : dividir el valor que se muestra en la tabla por 1,732

Table 12-4: Datos De Excitacion -50 HZ - 1500 RPM

No, Modelo Bajo Voltaje	Resistencia Campo Excitador-ohmios @25°C	Voltios Campo Excitador F1 y F2 en Regulador Sin Carga 240/480 Voltaje (1)	Voltaje Salida Sin Carga Con Excitación Fija Conexión Estrella Alta (2)	
			1 2V DC	24V DC
431RSL4005	22,5	15,6	380	460
431RSL4007	22,5	17,1	370	450
432RSL4009	22,5	18,0	360	445
432RSL4011	22,5	16,0	380	455
432RSL4013	22,5	13,1	400	480
432RSL4015	22,5	18,7	360	440
432RSL4017	22,5	17,4	370	450
433RSL4019	22,5	20,7	340	430
433RSL4021	22,5	16,7	360	450
572RSL4024	23,0	19,8	360	430
572RSL4027	23,0	20,0	355	430
572RSL4028	23,0	21,2	370	430
572RSL4030	23,0	18,4	360	440
573RSL4032	23,0	18,9	360	440
573RSL4034	23,0	20,7	350	430
574RSL4036	23,0	21,6	345	425
574RSL4038	23,0	17,7	365	450
741RSL4042	22,0	17,8	360	450
741RSL4044	22,0	18,1	360	450
741RSL4046	22,0	18,7	350	445
742RSL4048	22,0	20	340	440
743RSL4050	22,0	16,1	370	470
743RSL4052	22,0	22,9	330	420
744RSL4054	22,1	22,6	320	420
744FSL4060	22,1	17,0	350	470
744FSL4062	22,1	19,5	330	440
No, Modelo Mediano Voltaje	**Resistencia Campo Excitador-Ohmios @25°C**	**Voltios Campo Excitador F1 y F2 en Regulador Sin Carga 3300 Voltios (1)**	**Voltaje Salida Sin Carga Con Excitación Fija Conexión Estrella Alta (3)**	
			1 2V DC	24V DC
573FSM4352	23,0	21,2	2600	3400
573FSM4354	23,0	18,2	2700	3600
574FSM4356	23,0	18,4	2700	3600
574FSM4358	23,0	15,7	2800	3800
741FSM4360	22,0	15,4	3000	3800
742FSM4364	22,0	14,5	3000	3900
742FSM4366	22,0	15,6	2800	3800
743FSM4368	22,1	15,5	2800	3900
743FSM4370	22,1	15,5	2900	3800

(1) Para los voltios del campo del excitador a carga nominal - ver placa de fabrica del generador,
(2) Para conexión en estrella baja : dividir el valor que se muestra en la tabla por 2
Para conexión en triangulo alto : dividir el valor que se muestra en la tabla por 1,732
(3) Para conexión en triangulo : dividir el valor que se muestra en la tabla por 1,732

Tabla 12-5: Valores De Resistencia- Devanados Principales

Resistencia Nominal Fria (25°C) En Ohmios

Modelo Base Bajo Voltaje	Devanado H-SG-	Estator Principal	Rotor Principal	Estator del Excitador	Rotor del Excitador	Estator PMG
431RSL4005	430049	,0855	,153	22,5	0,022	2,1
431RSL4007	430048	,0648	,173	22,5	0,022	2,1
432RSL4009	430046	,0418	,190	22,5	0,022	2,1
432RSL4011	430018	,0410	,186	22,5	0,022	2,1
432RSL4013	430015	,0370	,189	22,5	0,022	2,1
432RSL4015	430017	,0260	,225	22,5	0,022	2,1
432RSL4017	430016	,0240	,226	22,5	0,022	2,1
433RSL4019	430042	,0140	,286	22,5	0,022	2,1
433RSL4021	430039	,0137	,297	22,5	0,022	2,1
572RSL4024	570078	,0132	,376	23,0	0,045	2,1
572RSL4027	570072	,0126	,398	23,0	0,045	2,1
572RSL4028	570080	,0092	,423	23,0	0,045	2,1
572RSL4030	570074	,0089	,426	23,0	0,045	2,1
573RSL4032	570075	,0074	,472	23,0	0,045	2,1
573RSL4034	570076	,0059	,507	23,0	0,045	2,1
574RSL4036	570077	,0049	,584	23,0	0,045	2,1
574RSL4038	570069	,0048	,601	23,0	0,045	2,1
741RSL4042	740040	,0045	,677	22,0	0,043	2,1
741RSL4044	740041	,0039	,708	22,0	0,043	2,1
742RSL4046	740042	,0036	,748	22,0	0,043	2,1
742RSL4048	740043	,0030	,776	22,0	0,043	2,1
743RSL4050	740051	,0023	,889	22,0	0,043	2,1
743RSL4052	740045	,0018	,979	22,0	0,043	2,1
744RSL4054	740046	,0015	1,100	22,1	0,048	2,1
744FSL4060	740306	,0026	,892	22,1	0,048	2,1
744FSL4062	740307	,0018	1,044	22,1	0,048	2,1
Modelo Base Mediano Voltaje	**Devanado H-SG-**	**Estator Principal**	**Rotor Principal**	**Estator del Excitador**	**Rotor del Excitador**	**Estator PMG**
573FSM4352	570213	1,030	,383	23,0	0,070	2,1
573FSM4354	570214	,854	,411	23,0	0,070	2,1
574FSM4356	570215	,568	,508	23,0	0,070	2,1
741FSM4360	740230	,277	,667	22,0	0,043	2,1
742FSM4364	740204	,233	,768	22,0	0,043	2,1
742FSM4366	740206	,151	,888	22,0	0,043	2,1
743FSM4368	740207	,127	,954	22,1	0,048	2,1
743FSM4370	740208	,101	1,053	22,1	0,048	2,1

(1) Los valores del estator principal que se muestran son línea-a-línea en la conexión en estrella alta. Para la conexión en estrella baja, divida el valor que se muestra en la tabla por 4.